This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

VERWIJDERD
VAN DE

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

C 72.

MITTHEILUNGEN

VAN DEFENCIE

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. UND K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ

XXIV. JAHRGANG

1893.

MIT 31 TAFELN, 53 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1893.

[illegible]

Alphabetisches Verzeichnis

der im Jahre 1893 erschienenen Aufsätze (A), Notizen (N) und kleinen Notizen (k N).

Abgekürztes Fernrohr		N	2	140
Alexejew, russischer Oberst. Marschküche	k	N	6	497
Aluminium. Geringe Widerstandsfähigkeit gegen Wasser	k	N	11	864
„ Löthen	k	N	3	265
Ammoniak-Motor	k	N	3	265
Angriff von Festungen		A	8 u. 9	605
Ansichten, neuere über Gebirgsbefestigung		A	1	49
Apparate auf den Schießplätzen in Sevran-Livry und le Havre		A	10	715
Arbeitsbahnen. Wechsel und Kreuzungen	k	N	5	428
Artillerie- und Waffenwesen. Übersicht der Versuche		A	7	509
Artillerie (Feld-). Feuerschnelligkeit. Russland	k	N	12	917
Artillerie (Feld-). Schießvorschrift in Deutschland		N	8 u. 9	657
Artillerie (Festungs-). Einführung des Sprachrohres. Russland	k	N	4	352
Artillerie (Festungs-). Vermehrung in Russland	k	N	3	265
Artilleriefeuer zur Beseitigung von Eisstößen		N	5	422
Artillerie-Geschosse. Pressen	k	N	2	149
Artillerie-Kriegs-Distanzmesser		A	4	279
Artillerie-Schießübungen in Italien	k	N	6	496
Artillerie-Schießübungen in Italien. Ausmaß an Exercierpatronen	k	N	4	350
Asbestdachplatten	k	N	12	915
Asphaltpappe mit Bleieinlage. Siebel	k	N	11	865
Auer'sches Gasglühlicht. Versuche	k	N	10	788
Aufsätze bestehende. Anwendung bei Küstenkanonen für eine neue Methode zur Verfolgung des Zieles		N	8 u. 9	655
Automatische Tempierschlüssel		A	8 u. 9	643
Balken, hölzerne. Diagramm für frei aufliegende		N	4	347
Ballistit in Italien		N	5	417
Basalt und seine Verwendung		A	4	329
Befestigungen von Kopenhagen		A	8 u. 9	631
Befestigungen in der Schweiz		A	6	455
Befestigungen. Übungen im Kampfe. Russland		N	11	888
Beiträge zur Theorie der Wirkung der Geschosse		A	1 3	1 161
Berechnung zusammengesetzter Holzträger		A	1	21
Berlin. Sprengung des Wasserthurmes Germania	k	N	3	265
Besatzausstecher	k	N	7	594
Betoncanäle. Ausführung mit hölzernen Formen		N	3	258
Betondecken auf Eisenträgern. Zur Theorie der Berechnung		A	3	195
Bilek. Wasserversorgung		A	11	833
Bindemittel, frostsichere		A	12	895
Bindemittel, hydraulische. Zusammensetzung	k	N	2	151
Blasenfreier Guss. Darstellung	k	N	6	499
Bleieinlage bei Asphaltpappe	k	N	11	865
Bohrlöcher. Anlage bei elektrischer Zündung	k	N	6	499
Brandel M. 1891 in Italien	k	N	5	427

Bremsen mit Naphtafüllung. Hydraulische. Russland	k	N		2	148
Brennmaterialien. Ersatz durch Knallgas		N		6	489
Brieftaubensport. Italien	k	N		10	787
Bronzerohre. Sprengen von Melinitgeschossen. Russland	k	N		4	351
Brot aus einer Mischung mit Kukurutzmehl. Russland	k	N		11	862
Brotbereitung. Neues Verfahren	k	N		11	865
Brücke der Königsberg-Labiauer Eisenbahn. Gründung	k	N		6	498
Brücke (Ponton-) über den Mississippi		N		12	912
Brücken, eiserne. Sprengen in den Niederlanden		A		6	463
Bulgarien. Skoda-Schnellfeuer-Kanone und Mitrailleuse	k	N		2	147
Carabiner. Neuer in Italien	k	N		11	861
Castaing. Ventilation dichtbewohnter Räume	k	N		7	594
Cement. Sägemehl als Magerungsmittel	k	N		1	73
Chronograph, elektro-ballistischer, von Schmidt		N		3	263
Dänemark. Heereserfordernis 1893/94	k	N	8 u.	9	695
„ Landesvertheidigung und Befestigung von Kopenhagen		A	8 u.	9	631
Deichsel für Feldgeschütze. Versuche		A		2	111
Deutschland. Exercierpatronen 88 neuer Art	k	N		2	147
„ Friedenspräsenzstärke. Gesetz	k	N		10	783
„ Kleinbahnen	k	N		2	147
„ Reichsheer, October 1893	k	N		11	861
„ Schießvorschrift der Feld-Artillerie. 1893		N	8 u.	9	657
Diagramme für frei aufliegende hölzerne Balken und gewalzte Eisenträger		N		4	347
Distanzmesser für Artillerie		A		4	279
Douchebad-Anlagen in Militärgebäuden mit Dampfbetrieb		N		10	779
Druckluft		A		4	303
Dunstsichere Stalldecken	k	N		12	919
Einfetten der Geschosse in Italien	k	N		5	427
Eisen. Rostschutzmittel durch Theeranstrich	k	N		11	865
Eisen und Stahl für Minenbau	k	N		7	595
Eisenbahnbeförderung von Munition etc. Frankreich	k	N		12	916
Eisenbahnbrücke, neue, über die Weichsel	k	N	8 u.	9	695
Eisenbahnbrücke über den Mississippi (Ponton-)		N		12	912
Eisenbahnen in Frankreich. Strategische	k	N		5	426
Eisenbahnen in Frankreich. Strategische Anschlusslinien bei Troyes.	k	N		4	350
Eisenbahnräder von Hönigsvald. Schmiedeiserne	k	N		1	71
Eisenträger mit Betondecken. Zur Theorie der Berechnung.		A		3	195
Eisenröhren. Schutz gegen Rost	k	N		3	266
Eissprengungen 1893. 1. Genie-Regiment		N	8 u.	9	686
Eisstöße. Beseitigung durch Artilleriefeuer		N		5	422
Elektricität als Ersatz hydraulischer Anlagen schwerer Geschütze.	k	N		4	353
Elektrischer Scheinwerfer vom Ballon. Russland	k	N		2	149
Elektrische Selbstanzeige für Infanterieschreiben	k	N		2	150
Elektro-ballistischer Chronograph von Schmidt		N		3	263
England. Fahrrad von Oberst Vincent	k	N		1	72
„ Feld-Signalwesen		N		7	562
Entzünden von Minen. Schießscheibe	k	N		5	427
Erdbohrer von Lederer	k	N		1	71
Exercierpatronen. Ausmaß für Artillerie-Übungen in Italien	k	N		4	350
„ Neue in Deutschland	k	N		2	147

Fäcalabfuhr nach Valmagini		A	7	533
Fachwerke, ebene und räumliche. Ermittlung der Formänderung		N	12	905
Fahrrad in England. Vincent	k	N	1	72
Feld-Artillerie. Deutschland. Schießvorschrift 1893		N	8 u. 9	657
„ „ Feuerschnelligkeit in Russland	k	N	12	917
Feldgeschütz-Deichsel. Versuche		A	2	111
Feldgeschütze. Betrachtung über die Verwendung von Schnellfeuer-Kanonen		A	6	441
Feldmäßiges Observatorium in Russland		N	1	67
Feldsignalwesen. England		N	7	562
Fernrohr, abgekürztes		N	2	140
Fesselballon in Festungen und im Felde		N	12	911
Feste Plätze und Festungstruppen in Russland. Organisation		N	6	475
Festigkeit von Seilen		N	3	259
Festungen. Über den Angriff derselben		A	8 u. 9	605
Festungs-Artillerie in Russland. Einführung des Sprachrohres	k	N	4	352
„ „ „ „ Vermehrung	k	N	3	265
Festungstruppen in Russland. Änderungen in der Organisation	k	N	11	861
Feuerfeste Steine. Normalformat	k	N	4	353
Filter aus Sand. Improvisation		N	5	413
Filter zur Gewinnung keimfreien Wassers		A	3	203
Filterplatten. Wormser		N	10	771
Flammenlose Leuchtgaslampe		N	2	143
Flugmaschine von Wellner		N	12	914
Förderwagen. Schutz der Hände	k	N	12	918
Fordon. Eisenbahnbrücke über die Weichsel	k	N	8 u. 9	695
Formen, hölzerne, zur Ausführung von Betoncanälen		N	3	258
Frankreich. Apparate auf den Schießplätzen		A	10	715
„ Eisenbahnbeförderung von Munition u. dgl.	k	N	12	916
„ Lenkbarer Luftballon	k	N	2	148
„ Mündungsdeckeln	k	N	1	72
„ Project eines Meerforts	k	N	1	73
„ Schießplatz bei Maisons-Lafitte	k	N	12	915
„ Strategische Bahnen	k	N	5	426
„ Strategische Anschlusslinien bei Troyes	k	N	4	350
„ Übungen im Sprengen von Schienenwegen	k	N	8 u. 9	695
Frostsichere Bindemittel		A	12	895
Füllmaterial für Zwischenböden	k	N	6	499
Galopin. Versenkbarer Panzerthurm		N	3 7	254 582
Gasbrenner mit automatischem Abschluss	k	N	3	266
Gasglühlicht. Auer'sches, Versuche	k	N	10	788
Gastrockner		N	11	859
Gebirgsbefestigung. Neuere Ansichten		A	1	49
Genie-Regiment Nr. 1. Eissprengungen 1893		N	8 u. 9	686
Genie-Regimenter. Sprengübungen 1892		A	5	369
Genietruppen in Russland. Beschäftigung 1891/92		N	7	558
Geruchsperren mit Öl		A	7	533
Geschosseinfetten in Italien	k	N	5	427
Geschosse. Pressen für Artillerie	k	N	2	149
Geschosse. Zur Theorie der Wirkung		A	1 3	1 161
Geschütze in Russland. Neue		N	7	555
Geschütze schwere. Ersatz der hydraulischen Anlage durch Elektricität	k	N	4	353
Gfall'sche Heizvorrichtung		N	8 u. 9	693
Gipsdielen, Streutafeln und Kunsttuffsteine		A	11	817
Grebenspitz. Sprengen einer Kammermine		N	5	418
Gründung einer Brücke mit gusseisernen Schraubenpfählen	k	N	6	498
Guss, blasenfreier. Darstellung	k	N	6	499

Händeschutz bei Förderwagen	k	N	12	918
Härteflüssigkeit für Stahl	k	N	11	865
Heeresersordernis 1893/94 in Dänemark	k	N	8 u. 9	695
Heizvorrichtung von Gfall		N	8 u. 9	693
Hölzerne Formen zur Ausführung von Betoncanälen		N	3	258
Holzträger, zusammengesetzte. Berechnung		A	1	57
Hönigsvalds schmiedeiserne Eisenbahnräder	k	N	1	71
Hufbeschläge. Neue, in Paris	k	N	1	74
Hydraulische Anlagen schwerer Geschütze. Ersatz durch Elektricität	k	N	4	353
Hydraulische Bindemittel. Zusammensetzung	k	N	2	151
Hydraulische Bremsen mit Napthafüllung. Russland	k	N	2	148
Improvisierte Sandfilter-Anlagen		N	5	413
Infanteriescheibe mit elektrischer Selbstanzeige	k	N	2	150
Isolationsmittel Stabilit	k	N	10	788
Italien. Ausmaß an Exercierpatronen für Artillerie-Übungen	k	N	4	350
„ Ballistit		N	5	417
„ Brandel M. 1891	k	N	5	427
„ Brieftaubensport	k	N	10	787
„ Carabiner. Neueinführung	k	N	11	861
„ Einfetten der Geschosse vor dem Schusse	k	N	5	427
„ Knallgas als Ersatz der gewöhnlichen Brennmaterialien		N	6	489
„ Schießübungen der Artillerie	k	N	6	496
Jagd-Commanden. Russland	k	N	7	592
Kalkwerke in Teplitz. Stückkalk	k	N	1	73
Kleinbahnen. Verwendung		N	1 5	65 423
Kleinbahnen in Deutschland	k	N	2	147
Klettern an Seilen und Tauen	k	N	1	74
Kirsch. Neue Seilkupplung		N	3	259
Knallgas als Ersatz der gewöhnlichen Brennmaterialien		N	6	489
Kopenhagen. Befestigung		A	8 u. 9	613
Kriegsdistanzmesser für Artillerie		A	4	279
Kreuzungen und Wechsel bei Arbeitsbahnen	k	N	5	428
Küche für den Marsch, des Obersten Alexejew. Russland	k	N	6	497
Kukurutzmehl als Mischung für Brot. Russland	k	N	11	862
Kunsttuffsteine, Gipsdielen, Sprentafeln		A	11	817
Küstenkanonen. Neue Methode zur Verfolgung des Zieles		N	8 u. 9	655
Landes-Vertheidigung Dänemarks und Befestigung von Kopenhagen		A	8 u. 9	613
Lavaoid	k	N	2	147
Leuchtgaslampe ohne Flamme		N	2	143
Locomotivbetrieb auf Tertiärbahnen. Große Steigungen		N	2	139
Locomotive für Schleppbahnen. Shay	k	N	12	918
Löthen des Aluminiums	k	N	3	265
Luftballon in Frankreich. Lenkbarer	k	N	2	148
Luftballon in Russland. Elektrischer Scheinwerfer	k	N	2	149
Luftballone. Russland. Schießen gegen dieselben		N	8 u. 9	671
Luftballon (Fessel-) in Festungen und im Felde		N	12	911
Luftballone. Neue Anwendung	k	N	12	921
Luftschiffer-Lehrpark bei den Manövern. Russland	k	N	12	918
Magerungsmittel für Cement. Sägemehl	k	N	1	73
Maisons-Lafitte. Neuer Schießplatz bei Paris	k	N	12	915
Maschinentheile aus Nickelstahl	k	N	5	430

Meerfort. Project in Frankreich	k	N	1	73
Melinitgeschosse. Sprengen in Bronzerohren. Russland	k	N	4	351
Minenbau. Anwendung von Eisen und Stahl	k	N	7	595
Mississippi. Pontonbrücke		N	12	912
Mitrailleuse. M. 1893		A	12	875
Mitrailleuse und Schnellfeuerkanone Skoda. Bulgarien	k	N	2	147
Mündungsdeckeln in Frankreich	k	N	1	72
Munition-Beförderung auf den Eisenbahnen. Frankreich	k	N	12	916
Naphtafüllung für hydraulische Bremsen. Russland	k	N	2	148
Neuere Ansichten über Gebirgsbefestigung		A	1	49
Nickelstahl für Maschinentheile	k	N	5	430
Niederlande. Sprengen eiserner Brücken		A	6	463
Normalformat feuerfester Steine	k	N	4	353
Norres'scher Sicherheitszünder für Schlagwettergruben	k	N	11	864
Observatorium. Feldmäßiges in Russland		N	1	67
Öl-Geruchsperren etc.		A	7	533
Organisation der festen Plätze und Festungstruppen in Russland		N	6	470
Organisation des schweizerischen Bundesheeres		N	11	855
Pamirgebiet. Telegraphenbau	k	N	11	863
Panzerfrage. Ein Beitrag		N	7	553
Panzerplatte, große. England	k	N	4	353
Panzerthurm von Galopin. Versenkbarer		N	3 7	254 582
Panzerversuche		N	11	845
Patente. Eintheilungsschema in Classen			1	75
Patent-Angelegenheiten	In allen Heften			
Phonograph. Militärischer Gebrauch	k	N	7	594
Photographie. Fortschritte in Amerika		N	4	349
Plastomenit. Schlesisches rauchloses Pulver	k	N	10	787
Polesie. Trockenlegung	k	N	4	359
Pontonbrücke über den Mississippi		N	12	912
Pressen von Artillerie-Geschossen	k	N	2	149
Reichsbefestigung. Studie		A	11	801
Renards Ventilations-Apparat für Kasernen		N	3	253
Rost. Schutz der Eisenröhren gegen Rost	k	N	3	266
Rostschutzmittel für Eisen. Theer-Anstrich	k	N	11	865
Rumänien. Schießübungen in Fokschani	k	N	1	73
Rundschau in den militärischen und technischen Zeitschriften				
2. Halbjahr 1892	Beilage des 2. Heftes			
„ 1. Halbjahr 1893	Beilage des 9. u. 10 Heftes			
Russland. Beschäftigung der Genietruppe 1891/92		N	7	558
„ Brot aus Roggen- oder Weizenmehl mit Kukurutzmehl	k	N	11	862
„ Eisenbahnbrücke über die Weichsel	k	N	8 u. 9	695
„ Elektrischer Scheinwerfer vom Ballon	k	N	2	149
„ Feldmäßiges Observatorium		N	1	67
„ Feuerschnelligkeit der Feld-Artillerie	k	N	12	917
„ Hydraulische Bremsen mit Naphtafüllung	k	N	2	148
„ Jagd-Commanden	k	N	7	593
„ Luftschiffer-Lehrpark bei den Manövern	k	N	12	918
„ Marschküche des Obersten Alexejew	k	N	6	497
„ Neue Geschütze		N	7	555
„ Neuer Kriegshafen	k	N	12	917
„ Organisation der festen Plätze und der Festungstruppen		N	6	475
„ Organisations-Änderung der Festungstruppen	k	N	11	861

Russland. Schießen gegen Luftballone		N	8 u. 9	671
„ Schiffbauten	k	N	12	917
„ Sprachrohr in der Festungs-Artillerie	k	N	4	352
„ Sprengen von Melinitgeschossen in Bronzerohren	k	N	4	351
„ Telegraphenbau im Pamir-Gebiete	k	N	11	863
„ Trockenlegen des Polesie	k	N	4	353
„ Übungen im Kampfe um Befestigungen		N	11	858
„ Unterlagsmatten. Versuche	k	N	11	862
„ Vermehrung der Festungs-Artillerie	k	N	3	265
„ Ziegel aus Lehm und Stroh	k	N	7	593
„ 8" Kanone und 9" Mörser	k	N	1	73
Sägemehl als Magerungsmittel für Cement	k	N	1	73
Sandfilteranlagen. Improvisationen		N	5	413
Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres. (Monatlich)		In jedem Hefte		
Scheibe für Infanterie, mit elektrischer Selbstanzeige	k	N	2	150
Scheinwerfer, elektrischer, vom Luftballon. Russland	k	N	2	148
Schießen gegen Luftballone		N	8 u. 9	671
Schießplatz Maisons-Lafitte	k	N	12	915
Schießplätze in Sevran-Livry und le Havre. Apparate		A	10	715
Schießscheibe zum Entzünden von Minen	k	N	5	427
Schießübungen der Artillerie in Italien	k	N	6	496
Schießvorschrift 1893 der Feld-Artillerie in Deutschland		N	8 u. 9	657
Schiffbauten in Russland	k	N	12	917
Schmidts elektroballistischer Chronograph		N	3	263
Schnellfeuerkanone und Mitrailleuse Skoda. Bulgarien	k	N	2	147
Schnellfeuerkanonen als Feldgeschütz. Betrachtungen über die Verwendung		A	6	441
Schnellfeuerkanonen. Verschlüsse		A	Heft 1–5	
Schraubenpfähle, gusseiserne. Gründung einer Brücke	k	N	6	498
Schussbeobachtungsmittel		A	2	119
Schweiz. Organisation des Bundesheeres		N	11	850
„ Stand der Landesvertheidigung		A	6	456
Segelrad-Flugmaschine von Wellner		N	12	914
Seile, Festigkeit. Neue Seilkupplung		N	3	259
Seile. Klettern an denselben	k	N	1	74
Shay-Locomotive für Schleppbahnen	k	N	12	918
Sicherheitszünder, mechanischer, von Norres	k	N	11	864
Signalwesen im Felde. England		N	7	562
Sodamörtel für Winterbauten	k	N	12	919
Sprachrohr. Einführung in die Festungs-Artillerie. Russland	k	N	4	352
Sprengen eiserner Brücken. Niederlande		A	6	463
Sprengen von Melinitgeschossen in Bronzerohren. Russland	k	N	4	351
Sprengen von Schienenwegen. Frankreich	k	N	8 u. 9	695
Sprengstoffe. Neue	k	N	3	264
Sprengübungen der Genie-Regimenter. 1892		A	5	369
Sprengung des Wasserthurmes Germania in Berlin	k	N	3	263
Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz		N	5	411
Sprengungen von Fis 1893, durch das 1. Genie-Regiment		N	8 u. 9	680
Sprengtafeln, Gipsdielen, Kunsttuffsteine		A	11	817
Stabilit. Isolationsmittel	k	N	10	787
Stahl. Chemische Zusammensetzung und physikalischer Charakter	k	N	8 u. 9	697
Stahl. Hartflussigkeit	k	N	11	867
Stallblocken. Dunstsichere	k	N	12	919
Steigungen im Locomotivbetriebe auf Tertiärbahnen		N	2	137
Steine, feuerfeste. Normalformat	k	N	4	353
Strategische Anschlusslinien bei Troyes	k	N	4	353
Strategische Bahnen in Frankreich	k	N	5	423
Stückkalk aus den Teplitzer Kalkwerken	k	N	1	7
Studie über Reichsbefestigung		A	11	80

Telegraphenbau im Pamir-Gebiete	k	N	11	863
Tempierschlüssel. Automatische		A	9 u. 10	643
Teplitzer Kalkwerke. Stückkalk	k	N	1	73
Tertiärbahnen. Große Steigungen beim Locomotivbetriebe		N	2	139
Theer-Anstrich als Rostschutzmittel für Eisen	k	N	11	865
Theorie der Berechnung von Betondecken auf Eisenträgern		A	3	195
Theorie der Wirkung der Geschosse. Zur		A	1 3	1 161
Tonnen zur Fäcalabfuhr nach Valmagini		A	7	533
Träger, eiserne. Diagramm für freiaufliegende		N	4	347
Transport der Verwundeten auf dem Schlachtfelde	k	N	6	498
Trockenlegung des Polesie. Russland	k	N	4	352
Troyes. Strategische Anschlusslinien	k	N	4	350
Tuffsteine, künstliche; Gipsdielen; Spreutafeln		A	11	817
Typen für Walzeisen. Neue		N	2	137
Unterlagsmatten. Versuche in Russland	k	N	11	862
Valmaginis Fäcal-Abfuhr. Mit Öl gefüllte Geruchsperren		A	7	533
Ventilation dichtbewohnter Räume	k	N	7	594
Ventilationsapparat von Renard für Kasernen		N	3	253
Vereinigte Staaten. 5·9*mm* Gewehr	k	N	12	918
Verschlüsse der Schnellfeuerkanonen		A	Heft	1—5
Versenkbarer Panzerthurm von Galopin		N	3 7	254 582
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens		A	7	509
Verwundeten-Transport auf dem Schlachtfelde	k	N	6	498
„ „ im Felde. Beitrag zur Reform		N	1	70
Vincent. Englischer Oberst. Fahrrad	k	N	1	72
Walzeisen. Neue Typen		N	2	137
Wasser-Versorgung von Bilek		A	11	833
Wechsel und Kreuzungen bei Arbeitsbahnen	k	N	5	428
Wellners Segelrad-Flugmaschine		N	12	914
Wirkung der Geschosse. Zur Theorie		A	1 3	1 161
Wormser-Filterplatten		N	10	771
Ziegel aus Lehm und Stroh. Russland	k	N	7	593
Ziel. Neue Methode zu dessen Verfolgung, bei Küstenkanonen		N	8 u. 9	655
Zünder, mechanischer, von Norres, für Schlagwettergruben	k	N	11	864
Zusammensetzung der hydraulischen Bindemittel	k	N	2	151
Zwischenböden. Neues Füllmaterial	k	N	6	500

Verzeichnis der Verfasser.

			Seite
Acham. Die Gfall'sche Heizvorrichtung	N	8 u. 9	613
Acham. Douchebad-Anlagen in Militär-Gebäuden mit Dampfbetrieb.	N	10	779
Blaim. Die Wasserversorgung von Bilek	A	11	833
Blaim. Über Druckluft	A	4	303
Bock. Die Berechnung zusammengesetzter Holzträger	A	1	57
Bock. Zur Theorie der Berechnung von Betondecken auf Eisenträgern	A	3	195
Bussjäger. Russland. Übungen im Kampf um Befestigungen	N	11	858
Bussjägen. Zur Anwendung der Fesselballone in Festungen und im Felde	N	12	911
Dietl. Das abgekürzte Fernrohr	N	2	140
Dietl. Elektrobalistischer Chronograph von Schmidt	N	3	263
Dietl Fortschritte der Photographie in Amerika	N	4	349
Dietl. Leuchtgaslampe ohne Flamme	N	2	143
Dietl. Niederländische Versuche über das Zerstören eiserner Brücken durch Sprengen	A	6	463
Dietl. Über Feld-Signalwesen	N	7	562
Elbogen. Ausführung von Betoncanälen mit hölzernen Formen.	N	3	258
Exler. Die elektrischen Eisenbahnen	A	10	731
Förster. Beseitigen von Eisstößen durch Artilleriefeuer	N	5	422
Förster. Ergebnisse der durch das k. und k. 1. Genie-Regiment im Jahre 1893 durchgeführten Eissprengungen	N	8 u. 9	686
Fornasari, von. Die dänische Landesvertheidigung und die Befestigung von Kopenhagen	A	8 u. 9	631
Fornasari, von. Stand der schweizerischen Landesvertheidigung und diesbezügliche organisatorische Maßnahmen	A	6	455
Gemeiner. Apparate auf den Schießplätzen des *Laboratoire central de la marine* in *Sevran-Livry* und der *Société anonyme* in *le Havre.*	A	10	715
Haam. Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens	A	7	509
Hess. Über frostsichere Bindemittel	A	12	895
Hoppner. Improvisation von Sandfilteranlagen	N	5	413
Hoppner. Über Gipsdielen, Spreutafeln und Kunsttuffsteine	A	11	817
Hoppner. Wellners Segelrad-Flugmaschine, ein neues Luftschiff-project	N	12	914
Kaiser. Verschlüsse der Schnellfeuerkanonen	A	Heft	1—5
Kaufmann. Mitrailleuse M. 1893	A	12	875
Kolischer. Beschäftigungen der russischen Genietruppe 1891/92	N	7	558
Kolischer Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz	N	5	418
Kuczera. Versuche zur Schaffung einer neuen Feldgeschütz-Deichsel.	A	2	111

			Seite
Kuk. Pontonbrücke über den Mississippi	N	12	912
Kuk. Zur Verwendung von Kleinbahnen	N	1 5	65 423
Leithner, Frh. v. Neuere Ansichten über Gebirgsbefestigung	A	1	49
Leithner, Frh. v. Studie über Reichsbefestigung	A	11	801
Leithner, Frh. v. Über den Angriff von Festungen	A	8 u. 9	605
Mandl. Diagramm für frei aufliegende hölzerne Balken und gewalzte Eisenträger	N	4	347
Mandl. Ermittlung der Formänderung ebener und räumlicher Fachwerke	N	12	905
Milota. Beitrag zur Reform des Verwundeten-Transportes im Felde	N	1	70
Molin. Über Schussbeobachtungsmittel	A	2	119
Pucherna. Betrachtungen über die Verwendung der Schnellfeuer-Kanone als Feldgeschütz	A	6	441
Pucherna. Feldmäßiges Observatorium in Russland	N	1	67
Pucherna. Festigkeit von Seilen. Seilkupplung	N	3	259
Pucherna. Neue Geschütze in Russland	N	7	555
Pucherna. Panzerversuche	N	11	845
Pucherna. Schießen gegen Luftballone	N	8 u. 9	671
Schöffler. Automatische Tempierschlüssel	A	8 u. 9	643
Schröder. Versenkbarer Panzerthurm von Galopin	N	7	582
Schubert. Schießvorschrift der deutschen Feld-Artillerie. 1893	N	8 u. 9	757
Sekulič. Artillerie-Kriegs-Distanzmesser	A	4	279
Stavenhagen. Über Basalt und seine Verwendung	A	4	329
Strnad. Eine Methode zur Verfolgung des Zieles mit stets zutreffender Elevation bei Küstenkanonen etc.	N	8 u. 9	655
Tarbuk. Sprengübungen der Genie-Regimenter. 1892	A	5	369
Thiele. Ein Beitrag zur Panzerfrage	N	7	553
Tilschkert. Erfahrungen mit Valmaginis Fäcalabfuhr und mit ölgefüllten Geruchsperren	A	7	533
Tilschkert. Filter zur Gewinnung keimfreien Wassers	A	3	203
Tilschkert. Große Steigungen beim Locomotivbetriebe auf Tertiärbahnen	N	2	139
Tilschkert. Versenkbarer Panzerthurm von Galopin	N	3	254
Tilschkert. Wasserfilter aus Wormser-Filterplatten	N	10	771
Wlaschütz. Gastrockner	N	11	859
Wuich, R. v. Beiträge zur Theorie der Wirkung der Geschosse	A	1 3	1 161

Verzeichnis der besprochenen Bücher.

1. Heft: Seite

F. C. v. H. (Oberstlieutenant Conrad von Hötzendorf). Taktik-Aufgaben Heft 2, enthaltend Aufgabe 2, 3 und 4, nebst Notizen zur Lösung und Besprechung 83

Regenspursky, Carl, k. und k. Oberstlieutenant. Studien über den taktischen Inhalt des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen 84

Hoffmeister, E., k. und k. General-Major. Unser Exercier-Reglement für die Fußtruppen im Lichte der Zukunfts-Taktik 84

Kunz, Major a. D. Die Schlacht von Noisseville am 31. August und 1. September 1870 87

F. Darf Russland einen Angriff auf den Bosporus wagen? Eine militärisch-politische Studie 88

Krebs, Major in der IV. Ingenieur-Inspection. Kriegsgeschichtliche Beispiele der Feldbefestigung und des Festungskrieges. Im Anschlusse an den auf den Königlichen Kriegsschulen eingeführten Leitfaden der Befestigungslehre. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 18 Skizzen in Steindruck und 5 Textskizzen 89

Thudichum, Dr. Friedrich von, o. Professor der deutschen Rechtsgeschichte an der Universität zu Tübingen. Historisch-statistische Grundkarten. Denkschrift 89

David, L., Oberlieutenant, Leiter der photographischen Anstalt im k. und k. Militär-Comité, und Ch. Scolik, k. und k. Hofphotograph. Photographisches Notiz- und Nachschlage-Buch für die Praxis. Mit 7 Kunstbeilagen. 3. Auflage 89

2. Heft:

Müller, H., Generallieutenant und Director des Waffen-Departements im Kriegsministerium. Geschichte des Festungskrieges seit allgemeiner Einführung der Feuerwaffen bis zum Jahre 1892. Zweite umgearbeitete Auflage 157

Schwackhöfer, Franz, k. k. ordentlicher Professor der chemischen Technologie an der Hochschule für Bodencultur. Die chemische Zusammensetzung und der Heizwert der in Österreich-Ungarn verwendeten Kohlen 157

Romanetti, Dionigi, Capitano, già professore alla scuola di guerra. Mille cinquecento temi di argomenti svariatissimi e in inspecie di lettere e letteratura italiana, di coltura generale a di arte militare nell sue molteplici manifestazioni per uso delle scuole dell' esercito etc. 158

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1893. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 144 Panzerschiffsskizzen 158

3. Heft: Seite

Geissler, Hauptmann in der III. Ingenieur-Inspection und Adjutant des Präses des Ingenieur-Comités. Abriss der Geschichte des königlich preussischen Ingenieur-Comités während der ersten 25 Jahre seines Bestehens. Mit einem Anhang: Rangliste der Officiere und Beamten des Ingenieur-Comités, aufgestellt vom Festungsbauwart 1. Classe Frenkel 272

Wille, R., General-Major z. D. Das „kleinste" Gewehr-Caliber 273

Guttmann, Oscar, Ingenieur-Consulent in London. Handbuch der Sprengarbeit 274

Thompson, Silvanus P. Die dynamo-elektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik 276

4. Heft:

Gaston Moch, *capitaine d'artillerie, adjoint à la section technique de l'artillerie. Notes sur le canon de campagne de l'avenir* 359

Bertrang, A. *De la réduction du charroi dans les batteries de campagne* . . 361

Wernigk, Premierlieutenant. Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie. Zugleich 5. Auflage des Handbuches für die Einjährig-Freiwilligen etc. der Feld-Artillerie von v. Abel, Oberst 363

Von Hagen, Major. Lehnert. Handbuch für den Truppenführer. Zehnte Auflage 363

Le Clément de St. Marce. *Application des procédés de station et de navigation aériennes à l'art de la guerre* 364

5. Heft:

Kropatschek, Alfred Ritter von, k. und k. Generalmajor und Commandant der 3. Artillerie-Brigade. Automatischer Tempierschlüssel 435

Mandry, Hans, k. und k. Artillerie-Hauptmann und Lehrer an der Artillerie-Cadetenschule. Waffenlehre für Officiere aller Waffen 455

6. Heft:

Durassier Edouard, chef de bureau au ministère de la marine et Charles Valentino ancien officier de marine, bibliothécaire du ministère de la marine. Aide-Memoire de l'officier de marine 505

Kahle, P., Assistent an der königlichen technischen Hochschule zu Aachen. Landes-Aufnahme und Generalstabs-Karten. Die Arbeiten der Königlich Preußischen Landes-Aufnahme 505

7. Heft:

Deguise, V., Capitaine du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. Cours de fortification passagère. Premier partie. La fortification passagère en liaison avec la tactique 601

May, E. S., Major, R. A. Professor of military topography at the royal military Academy. Achievements of field artillery 602

Fejér de Bück, Anton, k. und k. Hauptmann. Adjutanten-Dienst. Berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Oberlieutenant der Batterie-Division Nr. 32. Dritte berichtigte und ergänzte Auflage. 604

8. und 9. Heft: Seite

Gruber, Ritter von, k. k. Hofrath, Professor, Architekt. Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bau-Ordnungen in allen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen. Mit Berücksichtigung der vom Correferenten, Obersanitätsrath, Professor Dr. Max Gruber beantragten kleinen Änderungen und Ergänzungen. Mit acht Tafeln 701

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 15. Die Festung Langres während des Krieges 1870/71. Mit einer Übersichtskarte . . 703

Anleitung für Arbeiten der Cavallerie im Felde 703

Matschinski von, P. Dr. und Abicht, R. Dr. phil. Russische Meisterwerke mit Accenten für den Unterricht mit und ohne Lehrer 705

10. Heft:

Reitzner, Victor von, k. und k. Major und Lehrer an der technischen Militär-Akademie. Leitfaden für den Unterricht in der Terrainlehre und der Darstellung und Aufnahme des Terrains an den k. und k. Militär-Akademien und Cadetenschulen. Mit 96 Tafeln 797

Muniz, José Por. D., y Ferrones, Teniente coronel de Infantería. Concepto del mando y deber de la obediencia (Cartas à Alfonso XIII). Tomo I. Madrid, Establecimiento tipografico de Fontanet, 1893 798

11. Heft:

Brialmont, Général. Étude sur l'infanterie légère, l'organisation et l'emploi des troupes du Génie dans la guerre de campagne et la guerre de siège. (Extrait de la revue de l'armée belge, tom 2, Septembre-Octobre 1893.) . 871

Springer, Adalfried, k. und k. Hauptmann im Geniestabe. Gliederung und Ausrüstung der Armee im Felde. 2. Auflage. Zum Gebrauche bei taktischen Aufgaben, bei Generalstabsreisen, taktischen Übungsreisen und -Ritten, Kriegsspielen u. dgl., nach den neuesten organischen Bestimmungen und Dienstvorschriften 873

Universal-Maßstab 873

Nesweda, Richard, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regiment Nr. 8. Vademecum des zweiten Theiles des Dienst-Reglements für das k. u. k. Heer. Mit vier Tabellen und einer Beilage 873

12. Heft:

Hauschka, Alois, k. und k. Feldmarschall-Lieutenant. Die Schule der Führung. Mit 16 Beispielen, 4 Figuren im Text und 11 Tafeln . . . 927

Moltkes Kriegsgeschichtliche Arbeiten. Geschichte des Krieges gegen Dänemark 1848/49. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Mit 1 Übersichtskarte, 6 Plänen und 4 Textskizzen 928

Zanotti, B., capitano del Genio. Gli ufficiali del Genio 933

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegs-Marine, der k. k. und der k. ungarischen Landwehr 935

Officiers-Taschenbuch für 1894. Bearbeitet von mehreren Officieren. Zweiter Jahrgang. Mit einer Steindrucktafel und 4 Abbildungen im Texte . . 935

Malcomes, Karl. Internationale belletristische Bibliothek in russischer Sprache 936

Beiträge zur Theorie der Wirkung der Geschosse.

Von

Nikolaus R. v. Wuich,

Oberst des Artilleriestabes.

Zweck dieser Studie ist, zunächst ganz allgemeine Gesichtspunkte über den Widerstand von Materien zu entwickeln und an der Hand derselben es erklärlich zu machen, warum die formelle analytische Behandlung des Bewegungsproblems bei drei Gruppen von Materien: I. Luft; II. Erde, Holz und Mauerwerk; III. Eisen verschieden ist, obgleich logischerweise ein allgemeines Widerstandsgesetz alle widerstehenden Mittel umfassen muss.

Überblickt man die verschiedenen Widerstandsgesetze, so fällt auf, dass das auf die Luft bezügliche Gesetz kein von der Geschwindigkeit freies Glied enthält, während bei dem Gesetze für Erde, Holz und Mauerwerk nebst einem von der Geschwindigkeit abhängigen Gliede noch ein von derselben freies Glied vorkommt, — und bei Eisen endlich die Geschwindigkeit keine Rolle spielt: Das sind offenbar Erscheinungen, die nicht allein mit dem Hinweis auf den empirischen Charakter der Widerstandsgesetze zu erklären sind, sondern die eine physikalische Grundlage haben müssen — ohne der empirische Gesetze, sollen sie rationell genannt werden können, überhaupt nicht aufgestellt werden sollen.

Sodann will ich in dieser Studie die Theorie der Wirkung gegen **Erde, Holz** und **Mauerwerk,** die seit den Jahren 1834 und 1835 auf demselben Flecke steht, einigermaßen weiter zu entwickeln suchen.

Es seien vorerst blind adjustierte Geschosse betrachtet und in allgemeinster Auffassung die Bewegung des Geschosses in der Luft als ein Eindringen des Geschosses in die Luft angesehen.

Die Action des Geschosses auf das widerstehende Mittel besteht in der Vertheilung der im Geschosse enthaltenen Bewegungs-Energie; in der analytischen Darstellung des Vertheilungsgesetzes dieser Energie besteht die Aufstellung des Widerstandsgesetzes.

Das genaue Vertheilungsgesetz der Energie ist ein bis heute ungelöstes Problem; die auf theoretischem Wege aufgestellten Gesetze

werden daher stets mehr oder minder große Lücken aufweisen, welche der Versuch auszufüllen bestimmt ist.

Wenngleich das Vertheilungsgesetz der Energie in quantitativer Beziehung nicht bekannt ist und allem Anscheine nach stets unbekannt bleiben wird, so lässt sich doch im allgemeinen sagen, was mit der Bewegungs-Energie des Geschosses beim Eindringungsprocesse geschieht.

Von der Bewegungs-Energie wird ein Theil zur Verrichtung von Arbeit im Medium, ein Theil, unter Umständen der Rest, zur Verrichtung von Arbeit am Geschosse selbst (Deformation, Erschütterung und infolgedessen Erwärmung u. s. f.) aufgebraucht.

Wird die Arbeit im Medium allein betrachtet, so gliedert sich dieselbe in eine **statische** und eine **dynamische Arbeit:** Statische, von der Geschwindigkeit unabhängige, Arbeit zur Trennung des molecularen Zusammenhanges, zur Verdichtung, zur Überwindung der Reibung u. s. f.; dynamische, von der Geschwindigkeit abhängige, Arbeit, um den Theilen des Mediums Bewegung zu ertheilen.

Ein elementares, den Unterschied zwischen statischer und dynamischer Arbeit klarlegendes Beispiel ist der verticale Wurf nach aufwärts.

Wenn auf den zu hebenden Körper eine Kraft wirkt, die nur um ein unendlich kleines das Körpergewicht überragt, so wird statische Arbeit geleistet = Gewicht $\times$ Weg = Kraft $\times$ Weg.

Wirkt aber eine das Körpergewicht um ein endliches Maß überragende Kraft ein, so ist die Arbeit auch = Kraft $\times$ Weg, allein ein Theil dieser Arbeit: Gewicht $\times$ Weg wird zum Heben, das ist zum Überwinden des Gewichtes verwendet und repräsentiert die ruhige, die statische Arbeit, während der Arbeitsrest: (Kraft — Gewicht) $\times$ Weg zum Ertheilen der Geschwindigkeit verwendet wird und sonach die dynamische Arbeit darstellt.

Ein analoges Beispiel ist das Fortschaffen einer Last auf irgend einer vorgezeichneten Bahn, was ohne oder mit Beschleunigung erfolgen kann.

Ziehe ich nun die einleitend angeführten drei Gruppen von Materien in Betracht, so ist aus der Erfahrung bekannt, dass allerdings bei allen drei Gruppen beide Gattungen von Arbeit geleistet werden, dass aber anderseits das quantitative Verhältnis dieser Arbeiten unter Umständen so beschaffen ist, dass eine Arbeit gegenüber der anderen vernachlässigt werden kann; ist der moleculare Zusammenhang der Theilchen äußerst gering, oder ist er, wie bei der Luft, gar nicht vorhanden, so kann die statische Arbeit vernachlässigt werden und kann demnach das Widerstandsgesetz kein von der Geschwindigkeit freies, die statische Arbeit repräsentierendes, Glied enthalten; ist umgekehrt der moleculare Zusammenhang der Theilchen, wie bei Eisen, bedeutend, so kann

umgekehrt die dynamische Arbeit vernachlässigt werden, wonach im Widerstandsgesetz kein Glied mit der Geschwindigkeit, als Repräsentant dynamischer Arbeit, vorkommen kann; bei Materien endlich, die gegenüber den oberwähnten ein mittleres Verhalten zeigen, wie Erde, Holz und Mauerwerk, muss das Widerstandsgesetz ein von der Geschwindigkeit unabhängiges, die statische Arbeit repräsentierendes, und mindestens ein von der Geschwindigkeit abhängiges, die dynamische Arbeit repräsentierendes Glied enthalten.

Im folgenden bleibt die Luft außer Betracht, ferner wird nur ein Eindringen[1]), also Verbrauch der ganzen Geschoss-Energie, vorausgesetzt.

Mit Rücksicht auf zu zerstörende widerstehende Mittel ist der Theil e_n der Geschoss-Energie e, welcher zur Arbeit im Medium verwendet wird, die Nutzleistung, während die auf das Geschoss übertragene Energie e_v den Energieverlust darstellt; es ist daher

$$e = e_n + e_v$$

und der Nutzeffect:

$$\eta = \frac{e_n}{e} = \frac{e - e_v}{e},$$

welcher naturgemäß umsogrößer ausfällt, je kleiner e_v ist.

Der Geschoss-Constructeur hat es bis zu einer gewissen Grenze in der Hand, e_v zu verkleinern; hiebei spielen Geschossmaterial, Geschossform und Geschossbau (es sei an die Compound- bezw. Mantelgeschosse der Handfeuerwaffen erinnert) eine große Rolle.

Wird die statische Nutzarbeit mit $e_n^{(s)}$, die dynamische hingegen mit $e_n^{(d)}$ bezeichnet, so übergeht obiger Ausdruck für e in:

$$e = e_n^{(s)} + e_n^{(d)} + e_v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

und mit Rücksicht auf obige Ausführungen in

$$e = e_n^{(s)} + e_v \text{ für Eisen}^{2}),$$

während der allgemeinste Ausdruck (1) für Erde, Holz und Mauerwerk gilt.

Der Ideengang bei Aufstellung des Widerstandsgesetzes ist derselbe wie beim Luftwiderstandsgesetze und handelt es sich um die Größe jener Kraft W (Widerstand), welche den in

[1]) „Durchdringen" setzt Energie-Überschuss voraus.

[2]) Bei Eisen spielt das Durchdringungsproblem die Hauptrolle, wonach im 2. Theile der Gleichung noch ein eventueller Energie-Überschuss anzufügen wäre.

Die Parameter λ und u hängen von der Natur des widerstehenden Mittels ab; λ charakterisiert das statische, u das dynamische Verhalten; bezüglich der letzteren Größe zeigt die Erfahrung, dass sie um so kleiner ausfällt, je mehr Energie für dynamische Arbeit verbraucht wird.

Dass hier nicht die Dichte des Mediums, wie beim Luftwiderstandsgesetz, als Factor auftritt, hängt damit zusammen, dass nebst der dynamischen Arbeit auch statische Arbeit geleistet wird, und dass nur bei dynamischer Arbeit die Dichte des Mediums als Proportionalfactor gerechtfertigt ist.

Wollte man die Dichte δ der Materie berücksichtigen, so müsste (5) etwa in folgender Form geschrieben werden:

$$W = \lambda \eta . R^2 \pi \left(1 + \delta . \frac{v^2}{u^2}\right)$$

Den die Geschossform berücksichtigenden Factor η betreffend, sind hier ähnliche Erwägungen wie beim Luftwiderstand zu machen, bezüglich dessen es nun allgemein bekannt ist, dass der Wert der Form mit wachsender Geschwindigkeit abnimmt, was man sich durch die infolge Mitreißens der Luft gebildete Luftspitze erklärt.

Bezüglich der Luft lehrt die Erfahrung, dass bei kleinen Geschwindigkeiten der Widerstand gegen Langgeschosse älterer (moderner) Construction $^2/_3$ ($^1/_2$) des Widerstandes gegen die Kugel beträgt, während diese Verhältniszahlen bei großen Geschwindigkeiten $^3/_4$ ($^5/_6$) sind.

Wenn nun schon bei einer so beweglichen Materie wie die Luft der Wert der Form schon eine so bedeutende Einbuße erleidet, wie dies sehr reichliche Erfahrungen zeigen, so ist bei den in Betracht kommenden compacteren Materien eine noch größere Einbuße zu erwarten und es scheint praktisch vollauf gerechtfertigt, sowohl für Rund- als Langgeschosse für η denselben Wert, und weil η nur eine Relativzahl ist, $\eta = 1$ zu setzen, wodurch (5) in

$$W = \lambda . R^2 \pi \left(1 + \frac{v^2}{u^2}\right) \ldots\ldots\ldots (5_1)$$

übergeht.

$\eta = 1$ erscheint auch als Durchschnittswert der Angaben hervorragender Ballistiker, wie Didion und Majewski, welch' beide sich eingehend mit dem Eindringungsproblem beschäftigten: Während Didion für Langgeschosse $\eta = ^2/_3$ vorschlägt, wenn für die Kugel $\eta = 1$ angenommen wird, folgert Majewski aus vielen in Russland und

anderwärts durchgeführten Versuchen gar $\eta = {}^2/_3$, was mit dem schiefen Auftreffen der Geschosse erklärt wird.

Der Factor von $R^2\pi$ in (5,) ist der pro Querschnitts-Einheit entfallende, sogenannte **specifische** Widerstand, der mit W_s bezeichnet wird; es ist sonach

$$W_s = \lambda\left(1 + \frac{v^2}{u^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

$$\text{und } W = W_s . R^2\pi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

In (6) ist λ der specifische **statische**, $\lambda . \frac{v^2}{u^2}$ der specifische **dynamische** Widerstand.

Geradeso wie bei der Luft ist es auch bei anderen widerstehenden Materien von Interesse und von Nutzen, die Werte der specifischen Widerstände W_s zu kennen, aus denen mit Formel (7) auf den Gesammtwiderstand geschlossen werden kann.

Selbstverständlich können hier die Werte von W_s nicht so verlässlich sein, wie jene bezüglich der Luft; namentlich sind die Factoren für den Übergang von einer Materie zur anderen, dieselbe Gattung vorausgesetzt, nicht sehr verlässlich zu bestimmen, während bei der Luft der Veränderung der Dichte sehr verlässlich Rechnung getragen und die Dichte auch sehr genau bestimmt werden kann.

Um eine Vorstellung von den herrschenden specifischen Widerständen zu geben und zu späterem Gebrauche, habe ich für drei Materien, die im weiteren Verlaufe der Untersuchungen die Rolle von Grundmaterien übernehmen werden, diese Widerstände gerechnet und nachfolgend tabellarisch verzeichnet; die letzte Verticalrubrik enthält zum Vergleiche die specifischen Luftdrücke für Langgeschosse moderner Construction und für die mittlere Jahresdichte der Luft.

Die specifischen **statischen** Widerstände λ betragen für Erde 70*kg*, für Mauer 440*kg*, für Holz 208·5*kg* pro cm^2; werden diese Drücke von den Tabellenwerten abgezogen, so erübrigen die specifischen dynamischen Widerstände.

Je kleiner der statische Widerstand ist, desto mehr nähert sich das Verhalten der Materie jenem der atmosphärischen Luft: Erde am meisten, weniger schon Holz, am wenigsten Mauer, wie dies in der Natur der Dinge liegt.

Tabelle der specifischen Widerstände (*kg* pro cm^2).

Geschossgeschwindigkeit v in m	Erde, bestehend aus Garten- (Damm-) Erde, Lehm und Sand zu gleichen Theilen	Mauer aus behauenem Sandstein von guter Qualität	Holz: u. zw. Eichen-, Buchen-, Weißbuchen- und Eschenholz von guter Qualität	Atmosphärische Luft
120	130	535	268	0·018
140	152	569	290	0·023
160	178	609	314	0·033
180	206	654	343	0·043
200	238	704	375	0·060
220	273	759	409	0·079
240	312	820	448	0·100
260	354	886	489	0·119
280	399	957	534	0·139
300	448	1.034	582	0·172
320	500	1.116	634	0·221
340	556	1.203	689	0·300
360	614	1.295	747	0·403
380	676	1.391	809	0·510
400	742	1.496	873	0·590
420	810	1.604	941	0·689
440	883	1.718	1.022	0·749
460	959	1.837	1.088	0·822
480	1.038	1.961	1.166	0·899
500	1.120	2.090	1.246	0·971

Anmerkung. Bei Schmiedeeisen beträgt der specifische Widerstand rund 10.000*kg* pro cm^2.

Um nochmals auf die Dichte zu kommen, bemerke ich, dass mit Berücksichtigung derselben aus den Luftwiderständen nahezu die bezüglichen Widerstände resultieren müssten, wenn das Verhalten der betreffenden Materie jenen der Luft entsprechen, d. h. hauptsächlich dynamische Arbeit geleistet würde.

Je relativ größer demnach die statische Arbeit ist, desto ungenauer muss der betreffende Widerstand aus jenem der Luft durch Vermittlung der Dichte resultieren.

Für lehmige, festgestampfte Erde beispielsweise beträgt die Dichte in Bezug auf Wasser rund 2; d. h. es wiegt $1m^3$ dieser Erde 2000*kg*.

Da nun $1m^3$ Luft (atmosphärische) durchschnittlich 1·208*kg* wiegt, so ist die betrachtete Erde 2000 : 1·208 = 1656 mal dichter als die Luft, womit, wenn der Widerstand der Dichte directe proportional gesetzt wird, für 120*m* und 500*m* als specifische Widerstände $0{\cdot}018 \times 1656 = 30kg$ und $0{\cdot}971 \times 1656 = 1608kg$ resultieren müssen, wenn der Widerstand der Luft als Basis genommen wird, während die thatsächlichen specifischen Drücke 130*kg* und 1120*kg* betragen.

Dass der Fehler bei kleinen Geschwindigkeiten relativ bedeutender ist als bei großen, kann nicht überraschen, da der Antheil des statischen Druckes bei kleiner Geschwindigkeit, relativ genommen, erheblicher ist als bei großen.

Überhaupt zeigt die Tabelle deutlich, dass mit dem Wachsen der Geschwindigkeiten der dynamische Druck auffallend an Übergewicht gewinnt[1]).

Um die **Eindringungstiefe** zu erhalten, berechne man sich aus (5_1) die dem Widerstande W entsprechende Verzögerung $\mathfrak{B}$ und setze den Wert in die Bewegungsgleichung

$$\frac{d(v^2)}{2} = -\mathfrak{B} \cdot dx \text{ [2])}$$

ein, durch deren Integration die bekannte Gleichung

$$x = \frac{u^2}{2g\lambda} \cdot P_s \cdot log_n \frac{1 + \frac{V_e^2}{u^2}}{1 + \frac{v^2}{u^2}} \quad \ldots\ldots\ldots (8)$$

und daraus für $v = o$ die Gleichung zur Berechnung der Eindringungstiefe x_0 resultiert, und zwar:

$$x_0 = \frac{u^2}{2g\lambda} \cdot P_s \cdot log_n \left(1 + \frac{V_e^2}{u^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

P_s ist die specifische Querschnittsbelastung (in kg pro m^2).

Für $P_s = 1\,(kg$ pro $cm^2)$ resultiert aus (9):

$$\mathfrak{x}_0 = \frac{u^2}{2g\lambda} \cdot log_n \left(1 + \frac{V_e^2}{u^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

als (relative) Eindringungstiefe, womit (9) in:

übergeht. $$x_0 = \mathfrak{x}_0 \cdot P_s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

In den Formeln für den Weg (x, x_0, $\mathfrak{x}_0$) erscheint die das dynamische Verhalten der Materie charakterisierende Größe u im Zähler, und zwar im Quadrate; da nun u umsokleiner ist, je mehr Energie für dynamische Arbeit aufgebraucht wird, so besagt die Formel, dass mit dem Wachsen der dynamischen Arbeit die Eindringungstiefe wesentlich abnimmt. Hiemit ist erklärt, warum z. B. im trockenen Sand relativ kleine, im Lehm relativ große Eindringungstiefen resultieren.

Es liegt nun nahe, die Eindringungstiefen $\mathfrak{x}_0$, wie sie den verschiedenen Auftreffgeschwindigkeiten bei den verschiedenen Materien

[1]) Es scheint, dass diese Thatsache für die Verwundungstheorie eine gewisse Bedeutung hat.

[2]) Die Bewegungscurve ist als Gerade supponiert.

entsprechen, zu berechnen und tabellarisch zu verzeichnen, wodurch sich die Berechnung der Eindringungstiefen, gemäß Formel (11), auf einfache Multiplication reduciert: Ein Verfahren, das ein vollkommenes Analogon in der Theorie der Bewegung des Geschosses in der Luft hat.

Eine Tabelle der Werte $\mathfrak{x}_0$ für die in der Tabelle auf Seite 8 angeführten Materien habe ich bereits im Jahre 1878 im „Handbuch für die k. k. Artillerie" publiciert[1]).

Damit die Tabelle der Werte $\mathfrak{x}_0$ nicht zu umfangreich wird, und weil die Berechnung der Eindringungstiefen doch nur ganz approximativ verlangt werden kann, genügen für die Praxis die Werte $\mathfrak{x}_0$ für die in Tabelle auf Seite 8 angeführten Materien, die ich **Grundmaterien** nenne, wenn aus der Erfahrung abgeleitete Factoren angegeben werden, mit denen die der Grundmaterie entsprechende Eindringungstiefe zu multiplicieren ist, um die Eindringungstiefe für die anders constituierte Materie derselben Gattung zu erhalten.

Bedeutet $\mathfrak{x}_0$ die Eindringungstiefe für die Grundmaterie und m den Reductionsfactor, so kann (11) allgemein geschrieben werden:

$$x_0 = m . \mathfrak{x}_0 . P_s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11_1)$$

Nachstehend die Tabelle der Werte $\mathfrak{x}_0$:

Auftreffgeschwindigkeit V_s in m	Erde, bestehend aus Garten- (Damm-) Erde, Lehm und Sand zu gleichen Theilen	Mauer aus behauenem Sandstein von guter Qualität	Holz: u. zw. Eichen-, Buchen-, Weißbuchen- und Eschenholz von guter Qualität
120	10·43	1·62	4·45
140	11·67	1·97	5·19
160	12·90	2·32	5·93
180	14·14	2·66	6·67
200	15·88	3·13	7·62
220	17·07	3·63	8·61
240	18·55	4·12	9·60
260	19·84	4·54	10·79
280	21·07	4·93	12·03
300	22·32	5·33	13·27
320	23·54	5·73	14·50
340	24·78	6·12	15·73
360	26·02	6·52	16·97
380	27·08	6·91	18·03
400	28·07	7·31	19·02
420	29·06	7·70	20·01
440	30·21	8·07	21·00
460	31·44	8·41	21·99
480	32·68	8·75	22·97
500	33.90	9·07	23·96

[1]) Auf analoger Grundlage hat im Jahre 1887 der italienische Artillerie-Lieutenant C. Parodi eine Hilfstabelle angelegt. (Siehe Jahrgang 1887 der *Rivista di artigleria e genio.)*

Nachstehend einige Werte des Factors m:

Erde	Sand mit Kies gemengt	0·6
	Dichte Gartenerde mit Sand und Kies gemengt	0·8
	Lehm mit Sand und Kies gemengt	0·9
	Lehm oder wenig dichte Gartenerde	1·4
	Frisch aufgeworfene Erde	1·8
Mauerwerk	Behauener Sandstein von mittlerer Qualität, oder Backstein von guter Qualität	1·3
	Backstein von mittlerer Qualität	1·8
	Granit von mittlerer Qualität	0·7
	Fester kalkhaltiger Oolith	0·45
	Fester finnländischer Granit	0·35
Holz	Eichenholz von vorzüglicher Qualität	0·85
	Holz der kleinblättrigen Ulme	1·3
	Birken-, Tannen- und Fichtenholz	1·8
	Holz der Weisspappel	2

Hierdurch sind genügend Hilfsmittel gegeben, um approximativ directe Eindringungstiefen zu bestimmen. Liegen jedoch durch den Versuch einwandfrei bestimmte Eindringungstiefen vor, so ist es am rationellsten, von diesen ausgehend, die Versuchsgröße auf die anderen Verhältnisse zu übertragen, wobei die Tabellenwerte in die Rolle von Verhältniszahlen allgemeiner Giltigkeit übergehen.

Diesbezüglich will ich auf einige Fälle hinweisen:

Es sei bei einem Geschosse die Eindringungstiefe x_0' für eine bestimmte Auftreffgeschwindigkeit V_e' durch den Versuch ermittelt worden.

1. Wie groß ist x_0'' bei einem anderen Werte V_e''?

Man bildet $\frac{x_0'}{P_s} = \mathfrak{x}_0'$ und vergleicht diesen Wert mit dem Tabellenwert für V_e', wodurch man den Factor m erhält, mit dem die Tabellenwerte zu multiplicieren sind, damit sie den vorliegenden Verhältnissen entsprechen.

Um nun x_0'' zu erhalten, ist der Tabellenwert von $\mathfrak{x}_0$ mit m zu multiplicieren u. s. f.

2. Wie groß ist die Eindringungstiefe bei einem anderen Geschosse bei sonst gleich bleibenden Verhältnissen?

Die Eindringungstiefen stehen gemäß (9) im Verhältnisse zu den specifischen Querschnittsbelastungen; bei ähnlich gebauten Geschossen stehen diese im Verhältnisse der Caliber.

3. Es ist auf eine andere Endgeschwindigkeit und auf ein anderes Geschoss zu übergehen.

Man übergeht zuerst nach 1. auf die andere Endgeschwindigkeit und hienach nach 2. auf das andere Geschoss.

Außer diesen fundamentalen Aufgaben lassen sich noch andere interessante Aufgaben lösen: man kann nach P_s fragen, um bei einem gegebenen V_e in einer bestimmten Materie eine bestimmte Eindringungstiefe zu erhalten u. s. f.

Um die einer bestimmten Eindringungstiefe entsprechende Auftreffgeschwindigkeit zu erhalten, ist einfach aus (9) V_e zu bestimmen, wodurch man erhält:

$$V_e = u\left(e^{\frac{2g\lambda x_0}{u^3 \cdot P_s}} - 1\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Von diesem Ausdrucke kann man zweckmäßige Anwendungen machen, wenn man einen Körper, als Versuchsobject, aus einer bestimmten Materie, z. B. Erde, thunlichst homogen hergestellt und sehr verlässlich die Parameter λ und u bestimmt hat; so lassen sich durch Schießen gegen diesen Körper Endgeschwindigkeiten bestimmen; durch Schießen auf sehr kleine Distanzen erhielte man die Basis zur Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit.

Besonders eignet sich die angegebene Methode zur Ermittlung von V_e beim Studium des Shrapnels, um die Auftreffgeschwindigkeit der Füllgeschosse zu bestimmen, aus der die Geschwindigkeit im Sprengpunkte berechnet und mit der Geschossgeschwindigkeit verglichen werden kann.

Zur **näherungsweisen** Berechnung der Eindringungstiefe kann man directe die Tabelle der specifischen Widerstände auf Seite 8 benützen und statt des veränderlichen Widerstandes den **mittleren** Widerstand als constanten Widerstand W_m einführen; ist V_e die Auftreffgeschwindigkeit, so ist der mittlere Widerstand angenähert jener, welcher der Geschwindigkeit $\frac{V_e}{2}$ entspricht.

Nach dem Satze der Arbeiten ist die Energie im Geschosse gleich der Widerstandsarbeit, sonach

$$\frac{P}{2g} \cdot V_e^2 = W_s^{(m)} R^2 \pi \cdot x_0 \text{ und}$$

$$x_0 = \frac{P_s}{2g \cdot W_s^{(m)}} \cdot V_e^2 \quad \ldots\ldots\ldots (12)$$

worin $W_s^{(m)}$ den mittleren specifischen Widerstand darstellt.

Diese einfache Formel eignet sich besonders zur Übertragung von Eindringungstiefen auf andere Verhältnisse, wenn $W_s^{(m)}$ auf Grund von Versuchsdaten bestimmt wird.

Würde die Geschwindigkeit, für welche die Eindringungstiefe verlangt wird, bedeutend von jenen beim Versuche abweichen, dann müsste der aus dem Versuche bestimmte Wert von $W_s^{(m)}$ mit Benützung der Tabelle der Werte W_s auf die neue Geschwindigkeit übertragen werden.

Mit Rücksicht auf (5_1) ist angenähert der mittlere Widerstand:

$$W_m = \lambda . R^2 \pi \left(1 + \frac{V_e^2}{4u^2}\right) \text{ und}$$

$$W_s^{(m)} = \lambda \left(1 + \frac{V_e^2}{4u^2}\right).$$

Formel (12) besagt, dass die Eindringungstiefe der Energie pro Querschnittseinheit, d. i. der sogenannten **specifischen Energiebelastung** directe proportional ist.

Will man die specifische Energiebelastung e_s als Basis zur Berechnung der Eindringungstiefen nehmen — wie dies z. B. bei Panzerplatten üblich ist, und wie sich dies auch für die betrachteten Materien empfiehlt, da in e_s alle auf das Eindringen einflußnehmenden Factoren gewissermassen concentriert sind — und wird die specifische Energiebelastung in Metertonnen ($1mt = 1000kgm$) angegeben, so ist Formel (12) in nachstehender Form zu schreiben:

$$x_0 = \frac{1000}{W_s^{(m)}} \cdot \frac{P_s . V_e^2}{2000g} \quad \ldots\ldots\ldots (13)$$

und wenn

$$\frac{1000}{W_s^{(m)}} = x_0' \quad \ldots\ldots\ldots (14)$$

$$\frac{P_s . V_e^2}{2000g} = e_s \text{ (specifische Energiebelastung)}$$

gesetzt wird:

$$x_0 = x_0' . e_s \quad \ldots\ldots\ldots (15)$$

x_0' ist die Eindringstiefe für die specifische Energiebelastung $1mt$ pro cm^2 und wird gemäß Formel (14) erhalten, wenn 1000 durch den mittleren specifischen Widerstand $W_s^{(m)}$ in kg pro cm^2 dividiert wird.

Wäre beispielsweise die Eindringungstiefe in die als Grundmaterie angenommene Erde bei $400m$ Auftreffgeschwindigkeit zu ermitteln, wenn man sich auf kein Versuchsergebnis basieren kann, dann ist aus der Tabelle der Werte W_s jener für $v = 200m$, d. i. $238kg$ pro cm^2 zu nehmen, mit (14) x_0' und mit (15) x_0 zu bestimmen.

Die Einführung des der Geschwindigkeit $\frac{V_e}{2}$ entsprechenden Widerstandes als constanten Widerstand ist jedoch ein ziemlich grobes Verfahren, weshalb man mit der Tabelle der Werte W_e nur ganz approximative Resultate erwarten darf.

Liegt jedoch ein Versuchsergebnis vor, so kann mit Hilfe des Versuchswertes von W_e, der mit (15) und (14) zu bestimmen ist, jener Factor bestimmt werden, mit dem die Werte der Tabelle für W_e zu multiplicieren sind, um sie den vorliegenden Verhältnissen anzupassen. Mit so corrigierten Werten von W_e erhält man dann bei Übertragung der Eindringungstiefen auf andere Werte von P_e und V_e selbstverständlich sehr zutreffende Ergebnisse.

Wollte man mit Benützung der Formel (13) und der davon abgeleiteten Formeln dieselben Resultate erhalten, wie mit Formel (11) und der Tabelle der Werte ξ_0, dann muss $W_e^{(m)}$ genau in Rechnung gestellt und nicht einfach der, der Geschwindigkeit $\frac{V_e}{2}$ entsprechende Wert von $W_e = W_e^{(m)}$ angenommen werden.

Ist v_m die dem genauen Werte $W_e^{(m)}$ entsprechende Geschwindigkeit, dann muss die Gleichung

$$\frac{P}{2g} V_e^2 = \lambda . R^2 \pi \left(1 + \frac{v_m^2}{u^2}\right) . x_0 \text{ bestehen, welche mit}$$

Formel (9) in

$$\frac{P}{2g} . V_e^2 = \lambda . R^2 \pi \left(1 + \frac{v_m^2}{u^2}\right) . \frac{u^2}{2g\lambda} . P_e . log_n \left(1 + \frac{V_e^2}{u^2}\right)$$

übergeht, aus welcher folgt:

$$v_m^2 = \frac{V_e^2}{log_n \left(1 + \frac{V_e^2}{u^2}\right)} - u^2 .$$

Führt man, um die für V_e entsprechende Eindringungstiefe zu erhalten, den für v_m entsprechenden Widerstand $W_e^{(m)}$ als constanten ein, so erhält man offenbar dasselbe, wie mit Formel (11) und der Tabelle der ξ_0.

Auf Basis der errechneten $v_m =$ Werte und der Tabelle der W_e könnte man die entsprechenden x_0' berechnen und sie für den Gebrauch der Formel (15) tabellarisch verzeichnen.

Da aber für die Verwertung dieser Tabelle mehr Vorrechnungen gemacht werden müssen, als die Benützung der Tabelle der ξ_0, unterließ ich die Anlage der auf Formel (15) bezüglichen Tabelle, zumal es sich in der Praxis zumeist um die Übertragung gegebener Eindringungstiefen auf andere Verhältnisse handelt.

Es ist bezüglich Benützung der Tabelle der W_s noch zu bemerken, dass für andere Materien die auf Seite 11 angegebenen Reductionsfactoren maßgebend sind.

Der Formel (15) entsprechend ist auch die allgemein bekannte Krupp'sche Regel zur Bestimmung der Stärke einer Schmiedeisenplatte, welche von einem Geschosse mit gegebener Geschwindigkeit eben noch durchschlagen wird.

Während aber bei Eisen, wegen Zulässigkeit der Vernachlässigung der dynamischen Arbeit x_0', constant, bezw. nahezu constant ist, ist bei den hier in Betracht gezogenen Materien x_0' eine mit der Auftreffgeschwindigkeit veränderliche Größe.

Schließlich will ich noch eine Umformung des Ausdruckes für x_0' vornehmen, die jedoch nur für **ähnlich gebaute** Geschosse einigen Wert hat.

Ist $\mathfrak{h}_r$ die Höhe des in einen Cylinder verwandelten Geschosses in Calibern D, d. i. die sogenannte relative reducierte Höhe, s das durchschnittliche specifische Gewicht der Geschossmasse, so ist für das Langgeschoss

$$P_s = D.\mathfrak{h}_r.s$$

und da angenähert $\mathfrak{h}_r = \mathfrak{h} - 0{\cdot}4$ ist, wenn $\mathfrak{h}$ die relative Höhe des Geschosses bedeutet:

$$P_s = D(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4).s,$$

womit Formel (12) in:

$$x_0 = \frac{D(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)s}{2g\,W_s^{(m)}}.V_e^2 \text{ übergeht.}$$

Bei ähnlich gebauten Geschossen sind $\mathfrak{h}$ und s constant; wird der Größencomplex

$$\frac{(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)s}{2g} = \frac{1}{n}$$

gesetzt, so übergeht obiger Ausdruck für x_0 in:

$$x_0 = D.\frac{V_e^2}{n.W_s^{(m)}}$$

d. h. die Eindringungstiefe beträgt so viele Caliber, als das Product $n.W_s^{(m)}$ in dem Quadrate der Auftreffgeschwindigkeit enthalten ist.

Während für die betrachteten Materien $n.W_s^{(m)}$ aus oft angegebenem Grunde eine veränderliche Größe ist, ist bei Eisen dieses Product constant und repräsentiert obiger Ausdruck eine, für ähnlich gebaute Geschossgattungen, sehr einfache Beziehung zur Ermittlung der erforderlichen Dicke einer Panzerplatte.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde die Energie, welche zur Arbeit am Geschosse verwendet wird, analytisch nicht berücksichtigt; gleichwohl wird, wie bereits hervorgehoben wurde, erwähntem Energieverlust zum Theile dadurch Rechnung getragen, dass die Parameter in den Gleichungen auf Grund von Versuchsergebnissen bestimmt werden.

Besteht jedoch das Geschoss aus einem Material, das sehr leicht Deformationen zugänglich ist, wie z. B. aus Blei, dann wird durch Bestimmung der Parameter aus den Versuchsergebnissen dem Energieverlust durch Deformation nicht genügend Rechnung getragen; da wäre es wohl erwünscht, zu wissen, welcher Theil an Energie für die Deformation verloren geht und wie dieser aliquote Theil der Energie mit den das Eindringen bestimmenden Größen analytisch zusammenhängt.

Durch die Deformation wird die Eindringungstiefe auch noch infolge des Umstandes vermindert, dass die vordere, d. i. die arbeitende Fläche des Geschosses vergrößert wird, wodurch ein größerer Widerstand zu überwinden ist.

Über den Energieverlust infolge Deformationen liegen noch keine Erfahrungsdaten vor; ebensowenig bezüglich des Energieverlustes als Folge der Erschütterung, Erwärmung des Geschosses u. s. f.

Was die Deformation betrifft, weisen die mit den Geschossen der Handfeuerwaffen gemachten Erfahrungen darauf hin, dass jene Factoren, welche das Eindringen fördern, auch die Deformation begünstigen, so dass es vorkommen kann, dass keine größere, ja selbst eine kleinere, Eindringungstiefe resultiert, ungeachtet in das Geschoss günstigere Bedingungen für das Eindringen hineingelegt wurden (größere specifische Energiebelastung).

So weise ich darauf hin, dass das Geschoss M. 1877 (des Werndl-Gewehres) bis 600 Schritt in Erde etc. ebenso tief eindrang als jenes M. 1867, ungeachtet ersteres Geschoss eine größere specifische Energiebelastung hatte; erst über 600 Schritt trat beim Geschosse M. 1877 ein Übergewicht ein.

Weiters zeigen die Erfahrungen mit Gewehrgeschossen, dass auf sehr kleinen Distanzen kleinere Eindringungstiefen resultieren, als auf den nächst folgenden Distanzen, so dass die Eindringungstiefen bei einer gewissen Distanz ihr Maximum erreichen, und von da an erst wieder abnehmen.

Bei den modernen Geschossen der Handfeuerwaffen, welche sich durch große specifische Querschnittsbelastungen und große Geschwindigkeiten, demnach durch sehr große specifische Energiebelastungen auszeichnen, zeigten die Erfahrungen mit reinen Bleigeschossen derartige Deformationen, dass zu einer künstlichen Ver-

steifung des Geschosskörpers durch eine dünne Hülle aus widerstandsfähigerem Material geschritten werden musste.

Zur Beurtheilung der Deformationsverhältnisse bietet die Stoßfestigkeits-Theorie, wenn auch nicht viele, so doch einige Anhaltspunkte.

Formeln für die Deformationsarbeit wurden, meines Wissens, nur für innerhalb der Elasticitätsgrenze liegende Verhältnisse aufgestellt; angenähert will ich nun diese unter Einführung eines Factors auch für bleibende Deformationen gelten lassen.

Wird das Geschoss als ein Cylinder von der Höhe $\mathfrak{h}_r$ angesehen, ist E der Elasticitätsmodulus des Materials, k die stattgehabte Verkürzung, dann ist für innerhalb der Elasticitätsgrenze liegende Verhältnisse die Deformationsarbeit

$$\frac{1}{2}k^2.\frac{R^2\pi.E}{\mathfrak{h}_r}$$

so dass man die Deformationsarbeit allgemein:

$$a.k^2.\frac{R^2\pi.E}{\mathfrak{h}_r}$$

setzen kann, worin a auf Grund von Versuchen zu ermitteln wäre.

Wird nun der n^{te} Theil der Geschoss-Energie zur Deformation verwendet, dann besteht die Beziehung

$$a.k^2.\frac{R^2\pi.E}{\mathfrak{h}_r}=\frac{1}{n}.\frac{P}{2g}.V_e^2,$$

mit welcher Formel, — a bekannt vorausgesetzt — aus der gemessenen Verkürzung n berechnet werden kann.

Ist umgekehrt n bekannt, so kann mit obiger Formel die zu erwartende Verkürzung k berechnet werden, wozu man folgenden Ausdruck

$$k^2=\frac{\mathfrak{h}_r}{E.n.a}.\frac{P_s}{2g}.V_e^2$$

erhält, welcher aussagt, dass die Verkürzung mit der specifischen Energiebelastung und überdies mit der Höhe $\mathfrak{h}_r$ des Geschosses zunimmt.

Ist $\mathfrak{h}_r$ die relative Höhe des Geschosses (in Calibern D), so ist $h_r=D.\mathfrak{h}_r$; wird ferner für P_s der Wert auf Seite 15 eingeführt, dann resultiert aus obigem Ausdruck:

$$k=\frac{D.\mathfrak{h}_r.V_e}{\sqrt{2gan}E}=\frac{h_r.V_e}{\sqrt{2gan}E}$$

Die Theorie der Wirkung **scharf adjustierter** Geschosse, die an die Minentheorie anzuknüpfen hat, ist bisher nicht behandelt worden,

was wohl aus den großen Schwierigkeiten, denen man hiebei begegnet, zu erklären ist.

Das **scharf adjustierte Geschoss** ist in doppelter Beziehung ein **Energieträger**, indem es außer der **Bewegungs-** (sogenannten kynetischen) **Energie** noch über die in der Sprengladung **schlummernden** (sogenannten potentiellen) **Energie** verfügt, welche in einem Punkte der Geschossbahn frei wird und die **Sprengwirkung** (eigentliche Raumwirkung) hervorruft.

Wenn das Geschoss am Ende seiner Bahn, also in der **Ruhe** berstet, was durch Verzögerungsvorrichtungen immer hervorgerufen werden kann, dann bietet die Minentheorie einige Anhaltspunkte zur theoretischen Behandlung des Problems.

Berstet aber das Geschoss **innerhalb** des Weges, den das blinde Geschoss zurücklegen würde, dann begegnet man zwei Schwierigkeiten: 1. weiß man nicht, in welchem Punkte der Bahn das Geschoss explodiert; 2. liegt meines Wissens über die Wirkung einer in der Bewegung explodierenden Sprengmasse keine Theorie vor.

Den Ort berechnen zu wollen, wo die Sprengladung explodiert, wäre meines Erachtens vergebenes Mühen; das einzige, was sich einigermaßen feststellen lässt, ist der Ort, vor dem das Geschoss unbedingt nicht bersten kann, Zufälligkeiten natürlich ausgeschlossen.

Diesen Ort erhält man aus der Zeit, welche der Schläger braucht, um zur Zündpille zu gelangen; ist a der Abstand genannter Körper, so ist diese Zeit

$$\tau = \frac{a}{v}$$

Da man nur mit der Gleichung: [illegible]

$$[illegible] = g \, [illegible] \left(1 - \frac{v^2}{u^2}\right)$$

[illegible] zwischen v und der Zeit [illegible] kann, was ich hier [illegible] Geschwindigkeit und [illegible] Formel [illegible] der Weg [illegible] werden.

[illegible] welche vom [illegible] bis zur Explosion [illegible] und wäre diese Zeit [illegible], dann [illegible] die ganze vom Beginn des [illegible] bis zur Explosion verstrichene [illegible] des blinden Geschosses [illegible] ob das Geschoss vor dem Ende seiner Bahn [illegible] der Explosionsort be-[illegible] werden.

Doch es fehlen eben die Erfahrungsdaten bezüglich τ_1.

Die totale Eindringungstiefe ist hinreichend genau mit

$$T = \frac{2x_o}{V_e}$$

bestimmt.

Explodiert das Geschoss in der Ruhe, so kann dasselbe häufig als Mine mit concentrierter Ladung[1]), ferner mit sogenannter tagender, d. i. bis zur Oberfläche des Mediums reichender Wirkung betrachtet werden, deren Widerstandslinie die Eindringungstiefe x_o ist.

Nach der Minentheorie ist die Ladung l der 3. Potenz des Explosions-Halbmessers e (erzeugende Gerade des Trichters) proportional und kann demnach auch für Geschosse:

$$l = c.e^3$$

gesetzt werden, worin c ein durch Versuche zu bestimmender Proportionalfactor ist.

Ist r der Trichterhalbmesser (Halbmesser der Trichteröffnung) und wird $\frac{r}{x_o} = n$ gesetzt (n heißt Zeiger), so ist, wie leicht zu finden:

$$l = c.(1+n^2)\sqrt{1+n^2}.x_o^3,$$

woraus folgt, dass ähnliche Trichter resultieren, wenn das Verhältnis zwischen der Sprengladung und der 3. Potenz der Eindringungstiefe ein constantes ist.

Aus der Ladungsformel kann e, und daraus in Verbindung mit x_o das Volum $\mathfrak{v}$ des Trichters berechnet werden; es ist

$$\mathfrak{v} = (e^2 - x_o^2).x_o.\frac{\pi}{3}.$$

Aus Volumbestimmungen, die durch Messen von x_o und r leicht bewirkt werden können, ließen sich leicht Anhaltspunkte finden, um aus der Sprengwirkung für bestimmte Verhältnisse auf die zu erwartende Sprengwirkung bei anderen Verhältnissen zu schließen.

Wird $\frac{e}{x_o} = p$ gesetzt (auch Zeiger genannt), so ist die Basis für oben gemeinte Uebertragung die leicht zu entwickelnde Beziehung:

$$l = c_1.\frac{p^3}{p^2-1}.\mathfrak{v}.$$

Zum Schlusse dieser meiner Studie will ich noch einige Andeutungen über die sogenannte indirecte Methode bei Lösung des Bewegungsproblems geben.

[1]) Siehe „Technischen Unterricht für die k. u. k. Genie-Truppe." 17. Theil.

Bekanntlich haben sich in der äußeren Ballistik 2 Methoden entwickelt: die directe Methode, welche von den wirkenden Kräften ausgeht und auf die Bewegungserscheinungen schließt (von der Ursache auf die Wirkung), und die indirecte Methode, welche von gemessenen Bewegungserscheinungen ausgeht, von diesen auf Bewegungserscheinungen anderer Art und zuletzt auf die wirkenden Kräfte schließt (von der Wirkung auf die Ursache).

Ich dächte mir die indirecte Behandlung des Bewegungsproblems, das in der Studie in Betracht kommt, auf folgende Basis gestellt:

Man schießt gegen einen Körper mit successive wachsenden Auftreffgeschwindigkeiten (natürlich Serien) und misst die Eindringungstiefen.

Seien V_1' und V_1'' 2 Endgeschwindigkeiten, x_1' und x_1'' die entsprechenden mittleren Eindringungstiefen, ferner $x_1'' > x_1'$; dann kann man angenähert bei der Eindringungstiefe x_1'' sagen, dass auf x_1' vor dem Endpunkt die Geschwindigkeit $V_1' = v$ geherrscht hat.

Auf diese Weise kenne ich bei dem tiefsten Trichter die Geschwindigkeiten an mehreren Bahnpunkten und habe eine experimentelle Beziehung zwischen x und v, welche — durch eine empirische Function — analytisch ausgedrückt werden kann.

Sei
$$v = f(x)$$
diese Function, dann ist die Zeit wegen $dx = v.dt$ durch
$$t = \int_0^x \frac{dx}{f(x)},$$
die Verzögerung durch den Widerstand durch
$$\mathfrak{B} = \frac{v.dv}{dx} = f(x).\frac{df(x)}{dx} = f(x).f'(x)$$
gegeben.

Der Widerstand selbst ist
$$W = \frac{P}{g}\mathfrak{B}, \text{ der specifische Widerstand:}$$
$$W_s = \frac{P_s}{g}.\mathfrak{B}.$$

Auf diese Weise hat man Paare zusammengehöriger Werte von W_s und v, was als Basis zur Aufstellung des Widerstandsgesetzes dient; das Widerstandsgesetz ist die analytische Repräsentation des experimentell erkannten Zusammenhanges zwischen W und v.

Am verlässlichsten wären die Bewegungsverhältnisse des Geschosses durch Anwendung der Registriergeschosse zu ergründen.

(Fortsetzung folgt.)

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

k. und k. ord. Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit dem vorliegenden Aufsatze löse ich das Versprechen ein, welches ich in der Vorrede zu dem von mir im vergangenen Jahre herausgegebenen Werke: **Construction der gezogenen Geschützrohre** [1]) bezüglich der Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen gegeben habe. Da alles, was sich auf die Rohrconstruction bezieht, in dem oben genannten Werke enthalten ist, habe ich hier nur die Einrichtung der Verschlüsse für Schnellfeuer-Kanonen zu besprechen.

I. Einleitung.

Die Schnellfeuer-Kanonen verdanken ihr Entstehen dem Bedürfnisse, auf den Kriegsschiffen eine wirksame Waffe zur Bekämpfung der Torpedoboote zu besitzen.

Diese Fahrzeuge werden, um ihren Torpedo auf Lancierdistanz vom feindlichen Schiffe zu bringen und ihn dann gegen dieses abzugeben, in der Regel nicht einzeln, sondern in mehreren Gruppen vereint und in verschiedenen Richtungen angreifen, wobei sie Zeit und Umstände thunlichst günstig wählen, das heißt, sie führen den Angriff bei Nacht, Nebel, Regen oder anderen, dem angegriffenen Objecte ungünstigen Umständen aus. Hiedurch wird es dem angegriffenen Schiffe, trotz des elektrischen Lichtes, sehr schwer, die kleinen Torpedoboote, welche nur wenig über den Wasserspiegel emporragen, rechtzeitig zu entdecken; wenn dies aber auch gelingt, so kann und darf gegen so kleine Ziele ein lebhaftes Feuer erst innerhalb der Entfernung von etwa 1600*m* eröffnet werden, weil auf größere Entfernungen keine Wahrscheinlichkeit des Treffens vorhanden ist.

Die Torpedoboote laufen sehr schnell (etwa 20 Meilen in der Stunde, das ist annähernd 10*m* in der Secunde); hiedurch vermindert sich die Gefahr, welcher die Boote bei der Ausführung eines Angriffes

[1]) Das Werk sammt Atlas ist bei der Redaction der „Mittheilungen" um den Preis von 6 Gulden ö. W. zu beziehen.

Die Redaction.

ausgesetzt sind, auf zweifache Weise: Sie bleiben nur kurze Zeit im feindlichen Feuer, und zwingen den auf sie zielenden Feind durch schnellen Ortswechsel zur fortwährenden Änderung der Richtung seiner Geschütze.

Wird ein Torpedoboot während seiner Annäherung von dem angegriffenen Schiffe rechtzeitig entdeckt, so hat es bis zu dem Momente, in dem es seinen Torpedo lancieren kann, im wirksamen feindlichen Feuer einen Weg zurückzulegen, der aus der Differenz des wirksamen Ertrages der Geschütze und der Lancierdistanz, auf welche das Torpedoboot kommen soll, leicht zu bestimmen ist. Unter der Annahme, dass der wirksame Bereich der Geschütze, wie oben angeführt, 1600*m*, die Lancierdistanz 400*m* beträgt [1]), ergibt sich der vom Torpedoboote im feindlichen Feuer zurückzulegende Weg mit 1600—400=1200*m*, wozu es beiläufig 2 Minuten braucht. In dieser Zeit muss das Boot entweder vernichtet oder zur Umkehr gezwungen sein.

Aus dem Vorstehenden ist zu entnehmen, dass mit gewöhnlichen Hinterlad-Kanonen kleinen Calibers, welche etwa 2 bis 3 Schüsse in der Minute abgeben, ein Torpedoboots-Angriff kaum abgeschlagen werden kann, und dass hiezu unbedingt das gleichzeitige Feuer mehrerer Schnellfeuer-Kanonen erforderlich ist.

Zur Bekämpfung der Torpedoboote gebrauchte man in der ersten Zeit Mitrailleusen vom Kleingewehr-Caliber an bis zu 53*mm* Seelendurchmesser, welche bei einem entsprechenden, nicht zu großen Caliber eine große Feuergeschwindigkeit gestatteten. Infolge der stetigen Zunahme der Widerstandsfähigkeit der Torpedoboote erwiesen sich jedoch die Mitrailleusen wegen der Schwierigkeit der weiteren Calibervergrößerung behufs Steigerung der Wirkung des Einzelschusses bald als zu wenig wirksam. Schon die 53*mm* Mitrailleusen konnten nicht recht als Torpedoboots-Abwehrgeschütze gelten, denn sie waren zu gewichtig, ihre Bedienung zu umständlich, die Installierung auf den Schiffen schwierig u. s. w.

Aus diesen Gründen ist es erklärlich, dass beim ersten Erscheinen der Schnellfeuer-Kanonen nahezu alle Marinen sofort nach diesen Waffen griffen — welche sich hauptsächlich dadurch von den Mitrailleusen unterscheiden, dass sie nur einen Lauf haben und stets von Hand aus geladen werden — und dieselben in ihre Bestände aufnahmen.

Das Princip, auf welchem die Construction der Schnellfeuer-Kanonen beruht, erlaubt eine innerhalb bestimmter Grenzen gelegene

[1]) Mit den Torpedos neuerer Construction, insbesondere jenen größeren Calibers, kann man wegen ihrer günstigen Bahnverhältnisse auch größere Lancierdistanzen einhalten.

Calibersteigerung durchzuführen, ohne dass das Gewicht der Kanone und damit die Umständlichkeit der Bedienung in so bedeutendem Maße als bei den Mitrailleusen vergrößert wird.

Die Anforderungen, welche man an die für den Seekrieg bestimmten Schnellfeuer-Kanonen zu stellen hat, sind:

1. Die entsprechend belasteten Geschosse sollen eine große Anfangsgeschwindigkeit besitzen, damit die Flugbahn gestreckt, die Flugzeit kurz und die Treffähigkeit groß sei. Große Pulverladung und große Rohrlänge (40 bis 50 Caliber, Canet gieng sogar bis auf 80 Caliber) sind hiezu erforderlich.

2. Das Durchschlagsvermögen der Geschosse muss der Widerstandskraft der Ziele gewachsen sein. Je widerstandsfähiger daher das Ziel ist, um so größer hat das Caliber der Kanone zu sein. Solange es sich nur um die Bekämpfung der kleinen Torpedoboote handelte, genügte das 37*mm* Caliber; in dem Maße als jedoch die Boote größer und widerstandsfähiger wurden, musste das Caliber allmählich auf 47*mm* und 57*mm* vergrößert werden.

Gegenwärtig haben die Schnellfeuer-Kanonen nicht nur gegen Torpedoboote, sondern auch gegen die ebenso rasch laufenden Torpedofahrzeuge und schwach gepanzerten Kreuzer zu wirken, wozu das 12*cm* und 15*cm* Caliber erforderlich ist.

3. Das Öffnen, sowie das Schließen des Verschlusses soll mit je einem Handgriffe rasch und ohne großen Kraftaufwand geschehen. Während des Öffnens muss das Spannen der Abfeuerungs-Vorrichtung und das Auswerfen der leeren Patronenhülse vom vorhergehenden Schusse selbstthätig stattfinden [1]).

4. Um das Einführen der Ladung möglichst rasch bewirken zu können, muss wie bei den Gewehren von Einheitspatronen Gebrauch gemacht werden. Das Caliber der Schnellfeuer-Kanonen wird hauptsächlich durch das Gewicht der Patrone begrenzt, indem das Einführen von mehr als 70*kg* schweren Patronen schon so zeitraubend und mühsam ist, dass dadurch der Charakter der Schnellfeuer-Kanone verloren geht. Das 15*cm* Caliber dürfte daher so ziemlich die oberste Grenze für Schnellfeuer-Kanonen sein.

5. Als Ladung darf nur rauchschwaches Pulver verwendet werden, weil sonst unter gewissen Umständen wegen des vor dem Geschütze

[1]) Die Anforderungen, welche man an jeden guten Verschluss stellen muss, einerlei, ob derselbe einer Schnellfeuer-Kanone angehört oder nicht, wurden hier übergangen, weil dieselben schon auf Seite 318 der „Construction der gezogenen Geschützrohre“ besprochen wurden.

liegenbleibenden oder sich in gleicher Richtung und mit der Geschwindigkeit des Schiffes bewegenden Rauches schon nach wenigen Schüssen das Richten unmöglich wird; die Feuergeschwindigkeit der Kanone mithin nicht ausgenützt werden kann.

6. Das Abfeuern des Geschützes soll nur bei gänzlich geschlossenem Verschlusse, und zwar durch den Richtenden möglich sein. Die Entzündung der Ladung erfolgt entweder auf mechanischem oder auf elektrischem Wege.

Bei der mechanischen Abfeuerung wird der Zündsatz einer Kapsel durch den Schlag des Zündstiftes zur Explosion gebracht. Die Kapsel befindet sich entweder in der Zündglocke der Patronenhülse [1]) oder in einer Zündschraube, welche unmittelbar vor dem Gebrauche der Patrone in den Hülsenboden eingeschraubt wird. Erstere Anordnung hat gegenüber der zweiten den Vortheil, dass die Patrone, so wie sie deponiert ist, ohne jede Vorbereitungsarbeit geladen werden kann, also eine Fertigpatrone ist; während die zweite Anordnung das Einschrauben der Zündschraube beim Geschütze oder in den Munitionsräumen bedingt, was zu Störungen in der Feuergeschwindigkeit oder der Munitionsausgabe, oder gar zu Außerachtlassungen (Zündschraube entweder gar nicht oder nicht in der richtigen Lage eingeschraubt) führen kann. Hingegen ist die zweite Anordnung wegen der geringeren Gefahr bei der Deponierung und besonders beim Transporte der Patronen der ersteren vorzuziehen.

Bei der elektrischen Abfeuerung wird in den Hülsenboden ein elektrisches Brandel verschraubt, welches, da es keinen Zündsatz enthält, weniger gefährlich als das Percussionsbrandel ist und bei dessen Anwendung der vorzeitigen Abgabe des Schusses leicht vorgebeugt werden kann. Die elektrische Abfeuerung ist jedoch empfindlicher und versagt deshalb leichter als die mechanische.

7. Es ist wünschenswert, dass der Verschluss mit einer Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner versehen sei, welche verhindert, dass die Bedienung durch zu frühzeitiges Öffnen des Verschlusses nach dem Schusse gefährdet wird. Wenn der Verschluss auch erst geöffnet werden soll, nachdem der Schuss hörbar geworden ist, so könnte doch im Schnellfeuer, namentlich mehrerer nebeneinander stehender Geschütze mit fester Einlagerung (ohne Rücklauf), das rechtzeitige Fallen des Schusses leicht unbeachtet bleiben und in der Aufregung des Kampfes ein zu

[1]) Siehe Fig. 1, Tafel 8, von Kaisers „Construction der gezogenen Geschützrohre".

frühzeitiges Öffnen des Verschlusses erfolgen. Diese Gefahr wird erhöht, wenn Zündhütchen und Pulverladung nicht gleichmäßig schnell entzündlich sind, das heißt, wenn Nachbrenner oder Versager neben rechtzeitig fallenden Schüssen vorkommen. Die Schutzvorrichtung soll auf einen Nachbrenner oder Versager dadurch aufmerksam machen, dass in diesem Falle der Verschluss sich erst nach Ausführung eines besonderen Griffes öffnen lässt.

8. Um gebrochene Verschlussbestandtheile rasch ersetzen zu können, muss das Zerlegen und Zusammensetzen des Verschlusses leicht und schnell ausführbar sein.

9. Der Richtende soll so gestellt sein, dass er die Höhen- und Seitenrichtung rasch ertheilen kann und in seinen Verrichtungen durch die Ladenden nicht gestört wird. Auch ist es zweckmäßig, wenn die Visierlinie am Rücklaufe nicht theilnimmt.

Dies lässt sich bei Schnellfeuer-Kanonen kleinen Calibers durch gänzliche Aufhebung des Rücklaufes und durch Anbringung eines Schulterstückes am Rohre erreichen.

Schnellfeuer-Kanonen mittleren und großen Calibers müssen unbedingt Rücklauf haben, wenn die Lafetten und Unterlagen nicht überanstrengt werden sollen. Hieraus und aus den oben besprochenen Anforderungen hat sich für diese Schnellfeuer-Kanonen ein eigener Lafettentyp herausgebildet, dessen Charakteristik im allgemeinen wie folgt angegeben werden kann.

Das Geschützrohr, dem die Schildzapfen fehlen, bewegt sich beim Rück- und Vorlaufe in einem Muffenrohre (auch Wiege), welches die Visierlinie trägt und zum Ertheilen der Höhenrichtung mittels zweier Schildzapfen in den Schildpfannen der Oberlafette lagert. Mit dem Muffenrohre sind gewöhnlich die Cylinder der hydraulischen Rücklaufbremsen aus einem Stück gegossen, indes die Kolbenstangen mit dem Geschützrohre in Verbindung stehen. Unmittelbar nach beendetem Rücklaufe wird das Geschützrohr selbstthätig durch Federn in die Feuerstellung vorgeführt.

Geschütz- und Muffenrohr sind in Bezug auf die Schildzapfen des letzteren ausbalanciert, so dass die Höhenrichtung bei Geschützen mittleren Calibers mittels eines am Muffrohr befestigten Schulterstückes, und bei Rohren großen Calibers mittels einer gewöhnlichen Zahnbogen- oder Schrauben-Richtmaschine, leicht zu ertheilen ist. Das Geben der

Seitenrichtung erfolgt durch Drehen der Oberlafette um ein festes Mittelpivot. Die beiden Handräder, welche bei Geschützen großen Calibers zum Ertheilen der Höhen- und Seitenrichtung dienen, haben so angeordnet zu sein, dass der Richtende gleichzeitig auf dieselben einwirken kann, ohne den Aufsatz verlassen zu müssen.

Die etwa noch an die Lafettierung zu stellenden Anforderungen können hier übergangen werden, da sie ohne Einfluss auf die Rohrconstruction sind.

Große Feuergeschwindigkeit ist ein so ausgiebiges Mittel zur Erhöhung der Geschützwirkung, dass man die Schnellfeuer-Kanonen sehr bald nach ihrer Erfindung auch im Festungs- und Feldkriege zu verwerten trachtete. Als Festungsgeschütze stehen sie gegenwärtig schon vielfach im Gebrauch. Die Einführung schnellfeuernder Feldgeschütze scheiterte bisher hauptsächlich an der Schwierigkeit, leichte Feldlafetten ohne Rücklauf zu construieren; auch das große todte Gewicht der Metallpatronen und die während des Feuergefechtes in der Batterie liegenbleibenden ausgeschossenen Patronenhülsen, welche bei einschlagenden Geschossen der Bedienungsmannschaft sehr gefährlich werden können, sind beachtenswerte Übelstände.

Die Feuergeschwindigkeit nimmt selbstverständlich mit dem Wachsen des Calibers ab. Für einzelne Schnellfeuer-Kanonen kleinen Calibers wird bei selbstthätiger Abfeuerung die Feuergeschwindigkeit mit 30 bis 40 Schüssen in der Minute angegeben, während sie bei den 15*cm* Kanonen bis auf 6 Schüsse in der Minute sinkt. Bei gezieltem Feuer dürfte es auch bei kleinen Calibern schwer möglich sein, in der Minute mehr als 10—15 Schüsse abzugeben, so dass diese Feuergeschwindigkeit als die eigentlich verwertbare anzusehen ist, umsomehr als bei größerer Feuergeschwindigkeit die Treffähigkeit sehr abnimmt.

Von den vielen bis jetzt construierten Verschlüssen für Schnellfeuer-Kanonen sollen hier nur diejenigen eingehend besprochen werden, welche eingeführten Kanonen angehören oder von so hervorragenden Firmen anempfohlen werden, dass sie die Aufmerksamkeit des Fachmannes auf sich lenken müssen.

Alle bestehenden Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen lassen sich in zwei Gruppen einreihen, nämlich in Keil- und Schraubenverschlüsse.

A. Keilverschlüsse.

2. Hotchkiss-Verschluss[1]).

(Tafel 1.)

Der Hauptbestandtheil des Hotchkiss-Verschlusses ist ein lothrecht geführter Flachkeil. Das im Mantel *M*, Fig. 26, 2 und 3, bei Massivrohren selbstverständlich in diesem angeordnete Keilloch erweitert sich nach unten so, dass die Steigung der rückwärtigen Keillochfläche bei den ausgeführten Constructionen zwischen 1:35 bis 1:40 schwankt. Der Keil wird durch zwei Führungsleisten f und f_1, Fig. 26 und 28, welche in die Nuthen n n_1, Fig. 17, 30 und 31, des Keiles eingreifen, parallel zur rückwärtigen Keillochfläche geführt.

Zur Begrenzung der Auf- und Abwärtsbewegung des Keiles beim Übergange aus der Lade- in die Schusstellung und umgekehrt dient die von links in das Rohr eingeschraubte Grenzschraube *G*, Fig. 3 und 12, deren Zapfen in eine zu den Führungsnuthen *n* parallel laufende beiderseits abgeschlossene Grenznuth *N*, Fig. 1, 3 und 31, des Keiles reicht. Soll der Keil über die Ladestellung herabgebracht werden, so muss die Grenzschraube bis zum Austritt des Zapfens aus der Grenznuth zurückgeschraubt werden.

Des leichteren Ladens wegen ist das hinter dem Keilloche befindliche Ladeloch durch eine oben offene Lademulde *L*, Fig. 2 und 11, ersetzt, deren rückwärtiger Rand stark abgerundet ist. Der Keil hat in seinem oberen Theile gleichfalls eine Lademulde *m*, Fig. 2 und 3, die mit jener im Bodenstück des Rohres übereinfällt, wenn der Verschluss sich in der Ladestellung befindet.

An der Stelle, welche bei geschlossenem Verschlusse hinter den Laderaum gelangt, trägt der Keil die Stoßplatte *S*, Fig. 2, 3 und 31; sie wird in eine schwalbenschweifartige Nuth eingeschoben und durch zwei Schrauben am Keile festgehalten, auch ist sie für die Zündstiftspitze mit einer Durchbrechung versehen.

Die Bewegung des Verschlusskeiles nach auf- und abwärts wird durch Vor- und Zurückdrehen des Handhebels HH_1, Fig. 1, 3 und 5, bewirkt, welcher auf der in der rechten Keillochwand lagernden Welle *a*, Fig. 3 und 15, mittels Keil und Schraube *s*, Fig. 1, befestigt ist. Mit der Welle *a* ist aus einem Stück die Schubkurbel *b*, Fig. 3 und 15, erzeugt, deren Warze *c* in eine im Keil eingeschnittene Nuth *d*, Coulisse

[1]) Quellen: Constructions-Zeichnungen. Supplement zum Artillerie-Unterricht für die k. und k. Kriegsmarine. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Patentschriften des Deutschen Reiches.

genannt, Fig. 1, 17 und 31, hineinreicht. Die Coulisse ist derart ausgearbeitet, dass sie bei geschlossenem Verschlusse im vorderen Theile concentrisch zur Welle *a*, im übrigen längeren Theile aber excentrisch verläuft.

Befindet sich der Verschluss in der Schusstellung, Fig. 1 bis 3, so hat der Arm *H* des Handhebels seine vorderste Lage, die Kurbelwarze *c* ist am vorderen Ende der Coulisse und die Schubkurbel *b* etwas nach vorne geneigt.

Zum Öffnen des Verschlusses wird der Handhebel zurückgedreht; hiebei gleitet die Kurbelwarze zunächst im concentrischen Theile der Coulisse, kann daher den Keil nicht bewegen (todter Gang); das Senken des Keiles beginnt erst, wenn die Kurbelwarze in den excentrischen Theil der Coulisse gelangt, und dauert so lange, bis der Keil durch die Grenzschraube *G* in der Ladestellung angehalten wird. Der Arm *H* des Handhebels und die Schubkurbel haben jetzt eine nahezu wagrechte Lage, während die Kurbelwarze sich am rückwärtigen, begrenzten Ende der Coulisse befindet.

Damit die Schubkurbel in ihrer Bewegung nicht gehindert werde, ist die rechte Keilfläche ober- und unterhalb der Coulisse mit der Vertiefung *v*, Fig. 17 und 31, versehen; ferner reicht die rechte Führungsleiste des Keilloches nur bis *f*, Fig. 1 und 10, was zur Folge hat, dass auch die Führungsnuth *n*, Fig. 17, etwas kürzer als n_1 ist.

Wird zum Schließen des Verschlusses der Handhebel nach vorne gedreht, so hebt die Kurbelwarze den Keil, so lange sie im excentrischen Theile der Coulisse läuft; beim Übertritt in den todten Gang hört die Bewegung des Verschlusskeiles auf, jene des Handhebels geht aber noch fort, bis die Kurbelwarze an das vordere Ende der Coulisse gelangt.

Ursprünglich gebrauchte Hotchkiss einen einarmigen Handhebel; er ersetzte denselben aber bald durch den in der Fig. 1 dargestellten zweiarmigen Hebel. Derselbe gewährt den Vortheil, dass der Mann mit beiden Händen angreifen kann, wodurch das Öffnen und Schließen, besonders der schweren Verschlüsse, sehr erleichtert wird. Bei den kleinen Calibern kann der Verschluss durch einen am Arm *H* oder am Arm H_1 ausgeübten Zug geöffnet, beziehungsweise geschlossen werden, was für den Mann bequemer ist, als wenn er, wie bei der älteren Construction, den Hebel abwechselnd ziehen und drücken muss.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht der Hauptsache nach aus dem Hammer, der Schlagfeder, der Stange und dem Züngel.

Beim Zurückdrehen des Handhebels zum Öffnen des Verschlusses wird der Hammer selbstthätig gespannt und der Abzug gesperrt; in dieser Lage verbleiben die Schlosstheile auch nach dem Schliessen des Verschlusses; das Abfeuern des Geschützes erfolgt stets mittels des Züngels.

Der Hammer *J* befindet sich innerhalb des Verschlusskeiles, welcher für denselben in seiner Mitte den schmalen Ausschnitt *e*, Fig. 2 und 31, und im Untertheile die breite Ausnehmung *g*, Fig. 2 und 25, besitzt. Um den kegelförmigen, vorne abgerundeten Zündstift im Bedarfsfalle wechseln zu können, ist derselbe mit dem Hammer nicht aus einem Stücke erzeugt, sondern sitzt bei den älteren Constructionen auf einer Flachfeder *j*, Fig. 2, welche mit einem Ansatze an ihrem unteren Ende in eine schwalbenschwanzartige Nuth des Hammers von der Seite eingeschoben wird. Da es bei dieser Anordnung nach Angabe der Fabrik oft vorkam, dass infolge Einklemmens des Zündstiftes in die Zündkapsel die Feder beim Spannen des Hammers zurückblieb, wodurch sie ihre Lage am Hammer änderte, auch wiederholt brach, ersetzte man die Hammerschnabelfeder durch die in der Fig. 22 dargestellte Zündstiftklammer *k*, welche von oben auf den Hammer geschoben wird.

Die Hammerwelle *o*, Fig. 2, 3, 20 und 25, welche ihre Lager in der linken Seitenwand des Keilausschnittes *g* und in einer in der rechten Seitenwand verschraubten Hülse *P* hat, trägt an ihrem rechten Ende, wo sie nach außen hervortritt, den Spanndaumen *K*. Damit der Hammer die Drehung der Hammerwelle mitmacht, ist diese — sowie die Hammernabe — bei *h*, Fig. 20 und 25, sechskantig geformt. An der Hammernabe befinden sich ferner vorne und hinten die Ansätze *q* und *p*, Fig. 21 bis 24, in welche die zweiarmige Schlagfeder *T*, Fig. 2 und 4, mit ihren Enden eingehängt ist, und zwar greift das mit zwei Zapfen versehene Ende des oberen Schlagfederarmes directe von unten in die Klauen des rückwärtigen Nabenansatzes *p*, das Ende des unteren Schlagfederarmes ist jedoch mit den vorderen Nabenansätzen *q* durch das Kettenglied *Q*, Fig. 2 und 23, verbunden[1]), welches um einen von den Ansätzen *q* getragenen Gabelzapfen drehbar ist, Fig. 25, und am unteren Ende zwei Zapfen zum Einhängen in die Klauen des unteren Schlagfederarmes besitzt. Das Kettenglied hat überdies die Aufgabe, die Hammerwelle *o* gegen seitliche Verschiebung zu versichern; zu diesem Zwecke greift dessen oberer, scheibenartig geformter Theil bei herab-

[1]) In Fig. 23 ist das Kettenglied nach aufwärts gedreht.

hängendem Kettengliede in einen Ausschnitt α, Fig. 20, 25 und 2, der Hammerwelle ein.

Infolge der eigenthümlichen Verbindung zwischen dem Hammer und der mit ihrem Bug in einer Ausnehmung der rückwärtigen Keilwand eingesetzten Schlagfeder wird beim Zurückdrehen des Hammers der obere Arm der Schlagfeder nach abwärts gedrückt, der untere aber nach aufwärts gezogen, wodurch ein kräftiges Spannen der Schlagfeder erfolgt.

Das Gesperre wird von der Stange *R*, Fig. 13, gebildet, welche mit ihrem vorderen Ende um den in der rechten Seitenwand des Keilausschnittes befestigten Stangenzapfen *u*, Fig. 1 und 3, drehbar ist und durch die Stangenfeder *W*, Fig. 11, 13 und 14, nach aufwärts gedrückt wird. Die Stangenfeder ist mit ihrem rückwärtigen T-förmigen Theile in einem ebenso geformten Ausschnitt W_1, Fig. 31, der hinteren Keilwand eingesetzt und wird am Verschieben durch den in eine Vertiefung der Stange eintretenden Halbcylinder *v* verhindert. Beim Spannen des Hammers fällt der an der Hammernabe befindliche Sperrzahn (Rast) *r*, Fig. 22 und 24, in den Sperransatz der Stange ein, Fig. 13.

Den Abzug bildet das Züngel *l* mit dem Züngelarme *i*, Fig. 13, 18 und 19; letzterer liegt bei geschlossenem Verschlusse über dem hinteren, aus dem Keile hervorragenden Ende der Stange und drückt beim Zurückziehen des Züngels diese nach abwärts, wodurch das Austreten des Sperrzahnes *r* aus dem Stangenansatze, das Ausschnellen der Schlagfeder und das Vorwärtsschnellen des Hammers ermöglicht wird. Züngel und Züngelarm sind aus einem Stück geschmiedet und in dem am Rohre mittels Schrauben befestigten Kolben *O*, Fig. 13 und 28, eingesetzt. Um das Züngel leicht drehen zu können, wird dasselbe von Spitzen getragen; die eine Spitze gehört dem Züngel selbst, die zweite der in dem Kolben eingedrehten Schraube β, Fig. 19, an.

Das Spannen des Hammers erfolgt beim Zurückdrehen des Handhebels *H* zum Öffnen des Verschlusses durch den mit dem Handhebel aus einem Stück erzeugten Spannhebel *t*, Fig. 1 und 5, welcher den Spanndaumen *K* der Hammerwelle nach abwärts drückt und hiedurch Welle sammt Hammer so weit nach rückwärts dreht, bis der Sperrzahn *r* in den Stangenansatz einspringt. Dies muss geschehen, so lange sich der Verschluss in der Schusstellung befindet, da durch das Senken des Keiles der Spanndaumen sich der Einwirkung des Spannhebels entzieht und weil die Zündstiftspitze, welche sich bei jedem Schusse in das Zündhütchen einklemmt, bis in die vordere Keilfläche zurückgezogen sein muss, bevor die Abwärtsbewegung des Keiles beginnt, indem sonst

ein Einschneiden der Zündstiftspitze in die Bodenfläche der Patronenhülse und ein Klemmen beim Senken des Keiles möglich wäre. Das Spannen des Hammers erfolgt demnach während die Kurbelwarze *c* im todten Gang der Coulisse läuft.

Beim Senken des Keiles, sowie beim Schließen des Verschlusses bleibt der Hammer gespannt; gelangt der Keil in die Schusstellung so berührt die Stange den Züngelarm *i* von unten und hebt ihn etwas, wodurch das Züngel *l* nach vorwärts gedreht wird; ein Druck auf das Züngel bewirkt sodann die Abfeuerung.

Um im Falle eines Versagers die Abfeuerung nochmals versuchen zu können, wird durch Zurückdrehen des Handhebels bis zur beginnenden Senkung des Verschlusskeiles der Hammer gespannt und der Hebel sofort wieder vorgeschoben. Dieses theilweise Öffnen des Verschlusses kann vermieden werden, wenn der Spanndaumen mit einem Handgriff *h*, Fig. 29, versehen ist, welcher das Spannen des Hammers direct gestattet. Die in England eingeführten Hotchkiss-Kanonen haben dieses Detail.

Die Abgabe des Schusses ist bei nicht ganz geschlossenem Verschlusse aus drei Gründen unmöglich:

1. Befindet sich der Zündstift nicht in der Höhe der Kapsel.
2. Kann der Züngelarm die Stange nicht nach abwärts drücken.
3. Wird der Hammer bei seiner Drehung durch den Spanndaumen, welcher gegen den Spannhebel stößt, angehalten, bevor noch der Zündstift die Kapsel erreicht.

Das selbstthätige Öffnen des Verschlusses durch das Eigengewicht verhindert die Schubkurbel *b*, welche bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 1, so weit vor die Vertikale gedreht ist, dass sich ein kleines, dem Öffnen des Verschlusses entgegenwirkendes Drehmoment ergibt.

Um ein Zurückschlagen des Handhebels *H* beim Schusse, wodurch der Verschluss gleichfalls selbstthätig geöffnet würde, sicher hintanzuhalten, ist in den Spannhebel *t* auf dessen Innenseite eine Feder, Fig. 6, eingesetzt, welche an der Wand des Rohres schleift und vermöge der dadurch erzeugten Reibung die Bewegung des Hebels verhindert. Damit diese Feder nicht einen das Umlegen des Handhebels zu sehr erschwerenden Widerstand verursache, ist in der Rohrwand an der Stelle, welche die Feder zu durchlaufen hat, eine von unten nach oben verlaufende, an Tiefe abnehmende Nuth *δ*, Fig. 10, ausgearbeitet, so dass die Feder erst ganz am Schlusse der Vorwärtsbewegung des Handhebels zur Wirkung kommt. Zur Verminderung des Gewichtes sind die Arme des Handhebels hohl, wodurch die Möglichkeit des Zurückschlagens ebenfalls vermindert wird.

Zum Entfernen der leeren Patronenhülse aus dem Laderaume dient der Patronenzieher z, Fig. 2, 3 und 16. Derselbe ist ein im Querschnitt T-förmiger Stab, welcher in einer Nuth der linken Wand des Verschlusstückes in der Richtung der Rohraxe geführt wird; vorne hat er den dem Bodenwulste der Patrone angepassten Patronenzieherkopf (Greifer) und auf der rechten Seite die Warze w, Fig. 16, welche in die auf der linken Seite des Verschlusses ausgearbeitete Patronenzieher-Führungsnuth s, Fig. 1, 30 und 31, hineinreicht.

Die Nuth ist in ihrem unteren Theile parallel zur vorderen Keilfläche geführt, im oberen Theile aber nach rückwärts abgebogen. Wenn der Verschluss geschlossen ist, Fig. 1 bis 3, befindet sich die Patronenzieherwarze w am unteren Ende der Führungsnuth s, der Patronenzieher ist vorgeschoben, der Greifer liegt vor dem Bodenwulste der eingeführten Patrone. Wenn sich beim Öffnen des Verschlusses der Keil senkt, geht der Patronenzieher anfangs, so lange seine Warze den parallel zur vorderen Keilfläche geschnittenen Theil der Nuth durchläuft, nur langsam der Keilsteigung entsprechend zurück und lüftet die Patronenhülse; sobald jedoch die Warze in den nach rückwärts abgeschrägten Theil der Führungsnuth gelangt, erfolgt eine rasche, schnellende Bewegung des Patronenziehers, durch welche die Patronenhülse ausgeworfen wird.

Da zu Beginn der schnellenden Bewegung des Patronenziehers der Verschlusskeil sich noch nicht soweit gesenkt hat, dass die Lademulde des Keiles der zurückgehenden Patronenhülse Raum gibt, weshalb diese durch den Verschlusskeil zurückgehalten würde, ist die Lademulde vorne entsprechend abgeschrägt, siehe Fig. 2; ebenso ist, um dem Greifer die durch die Bewegung der Warze im oberen Theile der Führungsnuth bedingte Rückwärtsbewegung zu gestatten, die linke Wand der Lademulde im oberen, vorderen Theile parallel zur Führungsnuth s ausgeschnitten.

Befindet sich der Keil in der Ladestellung, so liegt die Patronenzieherwarze im abgebogenen Theile der Führungsnuth, der Greifer ist dementsprechend weit zurückgezogen. Wird nun eine Patrone geladen, so kann sie nur so weit vorgeschoben werden, bis ihr Wulst gegen den Greifer stößt. Wenn beim darauffolgenden Schließen des Verschlusses der Keil sich hebt, die Patronenzieherwarze anfänglich den abgebogenen Theil der Nuth durchläuft und der Greifer rasch vorwärts geht, wird durch die abgeschrägte Fläche der Lademulde die Patrone nachgeschoben, bis ihr Wulst an die Stoßplatte gelangt. Zum Schluss der Aufwärtsbewegung des Keiles durchläuft der Patronenzieherwarze den

unteren, zur vorderen Keilfläche parallelen Theil der Nuth, der Greifer geht daher nur langsam vor, während die Patrone durch die infolge der Keilwirkung langsam vorrückende Stoßplatte nachgeschoben und im Laufe angesetzt wird.

Die Figuren 1 bis 3, sowie alle cotierten Detailzeichnungen der Tafel I beziehen sich auf den Verschluss der 47*mm* Kanone.

Bei Geschützen ohne Rücklauf ist das Rohr, um möglichst leicht und rasch richten zu können, mit einem Schulterstück *S*, Fig. 26 bis 28, versehen. Zum Festhalten des Schulterstückes sind an der linken Seite des Verschlusstückes drei Bolzen σ, *G* und $\varkappa$, Fig. 2, 3, 26 und 28, verschraubt, auf welche das Schulterstück mit seinem wagrechten Arme *D* gesteckt wird. Von den drei Bolzen dient der mittlere *G* als Grenzschraube, der vordere $\varkappa$ ist ein cylindrischer, der rückwärtige σ ein der Grenzschraube ähnlicher Zapfen. Die für die Bolzen σ und *G* bestimmten Löcher des Schulterstückes sind den Köpfen dieser Bolzen entsprechend oval geformt; durch Drehen der Bolzen um 90° nach Aufsteckung des Schulterstückes wird letzteres am Rohre festgehalten.

Der lothrechte, aus Holz erzeugte Arm *S* des Schulterstückes ist unten, im rahmenartigen Beschläge mit zwei cylindrischen Querstücken als Handhaben versehen und oben auf der Rückseite zur Abschwächung des Rückstoßes beim Schusse auf die Schulter des Schützen mit einem Kautschukrohr *E* gefüttert.

Um den richtenden Mann gegen die ausgeworfenen Patronenhülsen zu schützen, trägt der horinzontale Arm des Schulterstückes den Ablenker *A*, Fig. 26 und 28.

Hat das Rohr zur Verminderung der Beanspruchung der Geschützunterlage einen begrenzten Rücklauf, so ruht nicht das Rohr, sondern die Rücklauflafette *L*, Fig. 7, mittels ihrer Schildzapfen *s* in der Pivotgabel *B*, und das Schulterstück ist an der Lafette befestigt.

Das Züngel und der Kolben sind in diesem Falle durch die in den Figuren 7 bis 9 dargestellte Abzugvorrichtung ersetzt[1]). Dieselbe besteht aus dem mit der Abziehschnur μ verbundenen, um den Zapfen *r* drehbaren Abzughebel *F*, Fig. 9, der Spiralfeder *l* und dem am Ablenker *A* befindlichen Abzugstollen *k*, Fig. 8. Die Lager *q* und q_1 des Zapfens *r* sind am Verschlusstücke derart befestigt, dass bei geschlossenem Verschlusse der obere Arm *i* des Abzughebels oberhalb der Stange *R*, siehe Fig. 10, zu liegen kommt. Der Arm *i* wird durch die um den Zapfen *r* gewundene, in eine Vertiefung des Lagers q_1 reichende und hiedurch festgehaltene Spiralfeder *l* nach aufwärts gedrückt.

[1]) Patentschrift Nr. 44928 des Deutschen Reiches.

Am Ablenker befindet sich die Handhabe *p*, Fig. 8, in welcher der mit der Abziehschnur μ verbundene Abzugstollen *k* verschiebbar ist.

Infolge dieser Anordnung kann der richtende Mann seine Hand, mit welcher er die Handhabe *p* ergreift, zum Richten des Geschützes bis zu dem Augenblick, in dem er Feuer geben will, mitbenützen. Lässt er seine rechte Hand zurückgleiten, so nimmt dieselbe den Abzugstollen *k* mit, was zur Folge hat, dass die Abziehschnur zurückgezogen und der Abzughebel gedreht wird; der Arm *i* drückt die Stange *R* nach abwärts und der Schuss geht los. Sobald die Hand die Handhabe *p* wieder erfasst, wird durch die Einwirkung der Feder *l*, Fig. 9, der Abzugstollen in die Handhabe gezogen und der Arm *i* nach aufwärts gedreht, so, dass beim Schließen des Verschlusses durch denselben die Stange nicht zurückgehalten werden kann, eine vorzeitige Abgabe des Schusses also ausgeschlossen ist.

Mit dem Wachsen des Calibers ändert sich die Einrichtung des Verschlusses nur sehr wenig, wie dies den Figuren 10 bis 12 entnommen werden kann, welche den Verschluss der 12*cm* Kanone zeigen.

Vom 65*mm* aufwärts haben die Rohre zwei Patronenzieher *z*, Fig. 11 und 12; dies bedingt, dass auch in die rechte Wand des Verschlusskeiles eine Patronenzieher-Führungsnuth ε, Fig. 10, eingeschnitten ist, und dass die rechte Wand der Lademulde im vorderen oberen Theile parallel zur Führungsnuth ε verläuft.

Bei kleinen Calibern, z. B. der 47*mm* Kanone, erfolgt das Öffnen und Schließen des Verschlusses durch etwa eine Viertelumdrehung des Handhebels *H*; die Länge der Schubkurbel muss daher nahezu gleich dem Hube des Keiles sein. Wird ferner das Verhältnis zwischen der Handhebel- und der Kurbellänge gleich zwei gemacht, so ist — ohne Berücksichtigung der Reibung — zum Anheben des Keiles beim Schließen des Verschlusses eine Kraft erforderlich, welche dem halben Verschlussgewichte gleichkommt.

In dem Maße als das Caliber und demzufolge der Hub wächst, muss die Schubkurbel verhältnismäßig kürzer und der Drehwinkel des Handhebels größer gewählt werden, wenn das beim Schließen des Verschlusses zu überwindende Lastmoment nicht übermäßig anwachsen soll. Die kürzeste Schubkurbel ergibt sich für den Drehwinkel von 180 Grade. In diesem Falle ist die Kurbellänge nahezu gleich dem halben Hube und der Handhebel kann leicht dreimal so lang als die Schubkurbel gemacht werden so, dass die Kraft zum Schließen des Verschlusses nur 1/3 des Verschlussgewichtes beträgt. Diese Hebelübersetzung reicht gerade noch für die 12*cm* Kanone aus.

Um das Verschlussgewicht der großen Caliber auszugleichen, macht Hotchkiss von einer im Handhebel untergebrachten Spiralfeder *i*, Fig. 32 und 33, welche als Accumulator wirkt, Gebrauch. Die Fig. 32 zeigt das Verschlusstück der 15*cm* Kanone bei geschlossenem, die Fig. 33 bei geöffnetem Verschlusse. Am Verschlusstücke ist das Zahnrad *s* befestigt; mit diesem steht im Eingriff das Getriebe *l*, welches mit der im Handhebel lagernden, um den Zapfen *r* drehbaren Trommel aus einem Stück erzeugt ist.

Wird beim Öffnen des Verschlusses der Handhebel im Sinne des Pfeiles 1, Fig. 32, gedreht, so rollt das Getriebe *l* auf dem festen Zahnrade ab, das Seil *b* wickelt sich auf die Trommel und spannt die Accumulatorfeder *i*, Fig. 33. Die in der Feder aufgespeicherte Arbeit wird beim Schließen des Verschlusses wieder zurückerstattet, der am Handhebel im Sinne des Pfeiles 2, Fig. 33, wirkende Mann hat daher nur den auf die Hubarbeit fehlenden Betrag an Arbeit zu leisten.

Zur Verminderung der Reibung ist bei allen größeren Calibern auf die Curbelwarze *c*, Fig. 10 und 12, eine als Frictionsrolle dienende Hülse gesteckt.

Wenn beim Öffnen der Verschluss gelüftet ist, und der Mann am Handhebel nicht entgegenhält, so senkt sich der Keil sehr rasch und stößt heftig gegen die Grenzschraube; infolge der Reaction hebt er sich wieder ein wenig, und es kann die leere Patronenhülse zwischen dem Keile und der Wand des Laderaumes geklemmt werden. Um dem vorzubeugen, hat die Coulisse *d*, Fig. 10 und 32, an der Stelle, wohin bei geöffnetem Verschlusse die Kurbelwarze *c* zu liegen kommt, eine kleine Krümmung, welche das Zurückschlagen der Schubkurbel durch den Keil verhindert.

Zum Zerlegen des Verschlusses wird der Keil aus der Kanone genommen, wozu die Grenzschraube zurückzuschrauben und der Handhebel gegen hinten soweit zu drehen ist, bis die Kurbelwarze aus der Coulisse heraustritt und der nunmehr freiwerdende Keil unten herausfällt. Nun wird der Verschluss mit seiner unteren Fläche nach aufwärts auf eine Unterlage gestellt, durch Niederdrücken der Stange das Abschnappen des Hammers bewirkt, die Schlagfeder zusammengedrückt, aus dem Kettengliede gehoben und aus dem Verschlusse genommen, dann die Stangenfeder und die Stange gleichfalls entfernt; hierauf ist das Kettenglied nach vorwärts zu drehen, Fig. 22 und 23, bis es aus der Nuth der Hammerwelle heraustritt, so, dass diese nach rechts herausgezogen und der Hammer aus dem Verschlusse genommen werden kann.

Nach dem Entfernen des Verschlusskeiles aus dem Rohre kann der Patronenzieher sofort nach hinten aus seiner Nuth im Rohre gezogen werden; ferner ist es möglich, nach dem Lösen der Schraube *s*, Fig. 1, durch welche der Handhebel mit der Welle *a* verbunden wird, den Handhebel abzunehmen und die Schubkurbel sammt ihrer Welle nach innen zu entfernen.

Beim Zusammensetzen des Verschlusses erfolgen die einzelnen Verrichtungen in umgekehrter Reihenfolge als beim Zerlegen; hiebei ist besonders darauf zu achten, dass die Patronenzieherwarze *w* in die für sie bestimmte Nuthe *ε* des Keiles eintritt.

Für gewöhnlich sind zur Bedienung der Geschütze mittleren Calibers im Schnellfeuer drei Mann erforderlich; ein Mann öffnet und schließt den Verschluss mittels des Handhebels, der zweite führt die Patronen ein, und der dritte richtet und feuert ab. Die 47*mm* Kanone L/33 kann durch 2 Mann, die 37*mm* Kanone L/23 sogar durch einen Mann anstandslos bedient werden.

Der Hotchkiss-Verschluss zeichnet sich durch große Einfachheit aus, er functioniert tadellos, das Auswerfen der leeren Patronenhülsen erfolgt sehr energisch, er lässt sich leicht zerlegen und gebrochene Verschlussbestandtheile können rasch ausgewechselt werden. Beim Laden genügt es allerdings nicht, die Patronen nur in die Lademulde zu werfen, dieselben müssen vielmehr soweit vorgeschoben werden, dass der Hülsenwulst den Greifer des Patronenziehers berührt, weil sonst beim Schließen des Verschlusses die Patrone durch die schiefe Ebene des Keiles nicht in den Laderaum eingeführt, sondern zwischen diesem und dem Keile geklemmt würde.

3. Skoda-Verschluss[1]).

(Tafel 2. Figuren 1 bis 11.)

Dieser Verschluss ist wie jener von Hotchkiss ein in verticaler Richtung sich bewegender Flachkeilverschluss. Zum Senken und Heben des Keiles dient der auf der Welle *a*, Fig. 1 und 4, mittels eines Keiles befestigte Handhebel *H*. Die Welle trägt innerhalb des Keilloches die Kurbel *b*, welche mit dem Lenker *L*, Fig. 1 und 10, durch die Kurbelwarze *c* charnierartig verbunden ist.

Durch die Drehung des Handhebels nach rückwärts wird die Kurbel ebenfalls im Kreise zurückgedreht; sie nimmt hiebei den Lenker

[1]) Quellen: Constructions-Zeichnungen Artillerie-Unterricht für die k. und k. Kriegs-Marine.

mit, und da sich der Verschluss innerhalb des Keilloches nur nach auf- und abwärts bewegen kann, überführt sie denselben in die Ladestellung.

Beim Öffnen des Verschlusses muss das von der Kurbel und dem Lenker gebildete, gegen vorne eingeknickte Knie, Fig. 9, zuerst gestreckt werden, wobei sich der Keil etwas hebt. Dieses Einknicken des Knies bei geschlossenem Verschlusse bildet eine Sicherung gegen das selbstthätige Öffnen des Verschlusses beim Schusse. Zur Begrenzung des Hubes dient die Grenzschraube *G*, Fig. 3 und 4.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen, der Schlagfeder, der Stange und dem Abzuge.

Beim Zurückdrehen des Handhebels zum Öffnen des Verschlusses wird der Schlagbolzens, Fig. 2 und 11, selbstthätig gespannt; in dieser Lage bleibt derselbe auch nach dem Schließen des Verschlusses; die Abfeuerung erfolgt stets mittels des Abzuges und niemals selbstthätig.

Der Schlagbolzen bildet rückwärts eine Hülse, welche die spiralförmige Schlagfeder aufnimmt; an der oberen Mantelfläche befindet sich der Spannzahn *m*, Fig. 11; derselbe hat außer seiner besonderen Bestimmung noch die Aufgabe, den Schlagbolzen am Drehen im Verschlusskeile zu hindern.

Als Gesperre dient die Stange *T*, Fig. 2 und 8, welche im rückwärtigen Ausschnitt des Keiles mittels ihres Ansatzes um die eingeschraubte Achse *o*, Fig. 2 und 7, drehbar ist, und deren Nase *r*, Fig. 2 und 8, beim Spannen des Schlagbolzens vor dem Spannzahn einfällt.

Das eine Ende der Schlagfeder stützt sich gegen den Kopf des Schlagbolzens, das zweite gegen die Stange derart, dass letztere nach rückwärts, beziehungsweise mit der Stangennase gegen den Spannzahn gedrückt wird.

Den Abzug bilden bei Kanonen in Rücklauflafetten der auf dem Bolzen *v*, Fig. 1 bis 3, im warmen Zustande aufgezogene Abzughebel *A* und der Abzugdaumen *t*, Fig. 2, welcher an der rückwärtigen Fläche der Stange liegt. Bei fixer Aufstellung der Kanone ist der Abzughebel durch ein Züngel ersetzt, welches in einem am Rohre verschraubten Pistolengriff untergebracht ist. Durch Zurückziehen des Abzughebels oder des Züngels wird der Abzugdaumen *t* gegen die Stange gedrückt und diese um den Bolzen *o* derart gedreht, dass der Stangenschnabel den Spannzahn freigibt und der Schlagbolzen vorschnellt.

Das Spannen des Schlagbolzens erfolgt beim Zurückdrehen des Handhebels zum Öffnen des Verschlusses durch einen Ansatz *e* der

Lenkerachse *u*, Fig. 2 und 10, dem Spanndaumen, welcher den Spannzahn auf der rechten Seite erfasst und den Schlagbolzen bis zum Einfallen der Stangennase nach rückwärts mitnimmt. Beim Schließen des Verschlusses gelangt der Spanndaumen wieder in die der Figur 2 zu entnehmende Lage, verhindert also das Vorschnellen des Schlagbolzens durchaus nicht.

Mit dem Abzughebel *A*, beziehungsweise mit der Züngelachse *v*, ist der Sicherheitshebel *h*, Fig. 1 und 3, und mit dem Handhebel *H* die Nase *n*, Fig. 1 und 4, verbunden. Abzug- und Sicherheitshebel sind aus einem Stück erzeugt, die Nase *n* ist jedoch auf die Nabe des Handhebels warm aufgezogen.

Beim Abziehen legt sich der Sicherheitshebel hinter die Nase *n* des Handhebels und verhindert das selbstthätige Öffnen des Verschlusses durch den Schuss; die Sicherheits-Vorrichtung gestattet ferner das Abfeuern des Geschützes nur bei gänzlich geschlossenem Verschlusse, wenn die Nase *n* dem Sicherheitshebel zum Abwärtsdrehen freien Raum lässt.

Der Patronenauswerfer *P*, Fig. 1 bis 4 und Fig. 6, besteht aus den beiden Auswerfer-Armen *f*, die an ihrem oberen Ende mit je einem dem Hülsenwulste entsprechend gestalteten Greifer und an ihrem unteren Ende mit einer vorspringenden Nase versehen sind; ferner aus der Auswerfernabe, welcher die Arme miteinander verbindet und um die an der unteren Fläche des Rohres gelagerte Achse *x* drehbar ist. Zur Sicherung der Auswerferachse reicht die am Rohre verschraubte Sperre *p*, Fig. 1 und 3, in die Ringnuth des Achskopfes.

Für die Auswerfernasen sind an der Vorderseite des Verschlusskeiles zwei kurze, oben begrenzte Nuthen *l*, Fig. 5 und 7, ausgenommen. Bei eingeführter Patrone liegen die beiden Greifer unmittelbar vor dem Patronenwulste. Durch die Abwärtsbewegung des Verschlusses gelangen die Auswerfernasen in die Nuthen *l* und veranlassen, sobald sie die geneigten Flächen der Nuthen berühren, die Drehung des Auswerfers, wodurch die Patronenhülse gelüftet wird. Zum Schlusse der Bewegung schlagen die oberen Ränder der Nuthen *l* gegen die Auswerfernasen und zwingen hiedurch die Auswerferarme zu einer raschen Drehung um ihre Achse, wodurch die Patronenhülse energisch ausgeworfen wird. Für die freie Bewegung der Auswerferarme nach rückwärts ist der Verschlusskeil an der Vorderseite entsprechend ausgenommen.

Die Figuren 1 bis 11 stellen den Verschluss der 6·6*cm*-Kanone dar.

Um das Schließen des Verschlusses zu erleichtern, ist bei der 7·5*cm*-Kanone der Keil im horizontalen Sinne verschiebbar; die Ver-

schlusseinrichtung erfährt hiedurch keine Änderung, nur das Verschlussstück ist um 90 Grade gedreht, wodurch der Handhebel nach oben und die Lademulde nach links zu liegen kommen.

Beim Zerlegen des Verschlusses ist folgender Vorgang einzuhalten: Zunächst wird die Auswerferachse entfernt, wodurch der Auswerfer herabfällt und beiseite gelegt werden kann; dann wird die Grenzschraube zurückgeschraubt und der Handhebel so weit als möglich zurückgedreht, wobei durch einen Zug am Handhebel nach auswärts die Schubkurbel zum Eintritt in die an der rechten Seitenfläche des Keilloches befindliche Ausnehmung *i*, Fig. 3 und 4, gebracht, also seitlich verschoben und die Kurbelwarze *c* aus dem Lenker gezogen wird. Der nunmehr frei werdende Verschlusskeil ist aus dem Rohre zu nehmen und mit seiner rückwärtigen Fläche nach aufwärts niederzulegen. Nun wird der Lenker aus dem Keile, welcher für den Spanndaumen auf der rechten Seite, siehe Fig. 5, entsprechend ausgeschnitten ist, gezogen, hierauf durch Niederdrücken und gleichzeitiges Verschieben der Stange nach aufwärts das Abgleiten des Stangenansatzes von der Achse *o* bewirkt und die Stange entfernt, endlich Schlagfeder und Schlagbolzen aus dem Verschlusskeil genommen.

Das Zusammensetzen des Verschlusses wird in verkehrter Reihenfolge, als das Zerlegen ausgeführt.

Skodas Schnellfeuer-Kanone ist in der k. und k. Kriegs-Marine eingeführt; sie hat sich auch bei den vom Militär-Comité durchgeführten Versuchen ausgezeichnet bewährt. Besondere Vortheile des Verschlusses sind dessen außerordentlich einfache Construction, leichte Gangbarkeit, die kurze Zeit, welche das Zerlegen und Zusammensetzen desselben erfordert, sowie das leichte Auswechseln der einzelnen Verschlusstheile, unter denen sich nur eine Feder befindet.

4. Gruson-Verschluss [1]).

(Tafel 2, Figuren 12 bis 33.)

Den Verschluss der Gruson'schen Schnellfeuer-Kanone bildet ein Keil *K*, welcher mittels des auf dem Vierkant der Schubkurbelwelle *a*, Fig. 13 und 22, befestigten Handhebels *H* auf- und abwärts bewegt werden kann. Zur Führung des Keiles besitzt die vordere Keilloch-

[1]) Quellen: Die Gruson'schen Schnellfeuer-Kanonen und deren Lafetten, Munition und ballistische Verhältnisse 1. und 2. Theil. Sonder-Vorschriften für die Fuß-Artillerie. *A.* Geschützrohre. — Patentschriften des Deutschen Reiches.

fläche zwei Führungsleisten *f*, Fig. 12 und 15, und der Keil an seiner Vorderfläche die Führungsnuten f_1, Fig. 14 und 18.

Die Drehung des Handhebels wird durch die Schubkurbel *b*, Fig. 14 und 22, deren Warze *c* in der Coulisse *d* gleitet, in die geradlinige Bewegung des Keiles umgesetzt. Zur Begrenzung der Abwärtsbewegung dient die Grenzschraube *G*, Fig. 22, welche mit ihrem Zapfen in die Grenznuth *N*, Fig. 18, des Keiles reicht.

Der Abfeuerungs-Vorrichtung gehört zunächst der Schlagbolzen *g*, Fig. 13, 17 und 22 an, welcher unter dem Drucke der Schlagfeder steht und von dem auf einem Vierkant der Spannwelle *v* befestigten Spanndaumen *k* gespannt wird. Die hiezu erforderliche Drehung erhält die Spannwelle durch den an ihrem linken Ende befindlichen Spannwellenarm *i*, Fig. 18 und 22, dessen Zapfen zur Verminderung der Reibung mit der Rolle *r* versehen ist, welche in der Spannuth *z*, Fig. 12 und 22, der linken Keillochfläche geführt wird. Da die Spannuth einen schrägen Verlauf nimmt, wird die Spannwelle bei der Abwärtsbewegung des Keiles gedreht, und der Spanndaumen *k*, welcher in eine Ausfräsung des Schlagbolzens hineinragt, zieht letzteren zurück.

Sobald der Schlagbolzen vollständig gespannt ist, legt sich die Stange *D*, welche unter dem Drucke der Stangenfeder *F* steht, vor den Bund des Schlagbolzens und hält denselben bei der späteren Aufwärtsbewegung des Keiles zurück, Fig. 17.

Die Stangenfeder ist mit dem Abzughebel *R*, dessen cylindrische Nabe *B*, Fig. 17 und 22, um den im Keile verschraubten Abzugbolzen *o* drehbar ist, aus einem Stück erzeugt; sie greift in die Durchbrechung der Stange *D* ein und wirkt gleichzeitig auf eine an der Nabe des Spanndaumens *k* befindliche Nase, wodurch der Daumen stets in seine Anfangsstellung zurückgeführt wird, mithin dem späteren Vorschnellen des Schlagbolzens nicht im Wege ist.

Da die Spitze des Schlagbolzens sich bei jedem Schusse in das Zündhütchen eindrückt, muss dieselbe etwas zurückgezogen werden, bevor die Abwärtsbewegung des Keiles beginnt. Zu diesem Zwecke ist auf dem rechten, mit einem Vierkant versehenen Ende der Spannwelle *v*, der Anzug *h*, Fig. 14 und 22, angebracht, dessen Zapfen *e* bei geschlossenem Verschlusse in einem Ausschnitt der Schubkurbel *b* liegt. An ihrem linken Ende trägt die Nabe des Anzuges eine Nase, welche in einer Kreisnuth des Keiles gleitend, die seitliche Verschiebung des Anzuges verhindert.

Die Drehung der Schubkurbel durch den Handhebel *H* bewirkt zunächst keine Bewegung des Verschlusskeiles, weil der von der Kurbelwarze *c* zuerst zu durchlaufende Theil der Coulisse *d* geradlinig und die Warze oben concentrisch zur Kurbelachse abgerundet ist; die Drehung der Schubkurbel wird aber durch den Zapfen *e* sofort auf den Anzug *k* und durch diesen auf die Spannwelle *v* und den Spanndaumen *k* übertragen, welcher den Schlagbolzen etwas zurückzieht, wenn die Stange *D* früher so weit nach abwärts bewegt wurde, Fig, 16, dass sie den Bund des Schlagbolzens freigibt. Bei der weiteren Bewegung des Handhebels senkt sich der Keil, und die Spannrolle *r* tritt in die Spannuth *z*, Fig. 12, ein, wodurch der Schlagbolzen gespannt wird.

Das Abfeuern erfolgt je nach der Lafettierung der Kanone auf verschiedene Weise.

Beim Gebrauche des Rohres in Feldlafetten wird in das Auge des Abzughebels *R* die Abziehschnur eingehängt, durch deren Zurückziehen die Stange *D* abwärts bewegt und der Schlagbolzen frei wird.

Für den Gebrauch des Rohres in einer Panzerlafette ist ein besonderer Drücker *A*, Fig. 15 und 19 bis 21, vorhanden, dessen in der Wand des Bodenstückes, unmittelbar vor der Welle *a* lagernde Achse *n* mit dem Knie *q*, Fig. 15, versehen ist. Am rechten Ende der Nabe *B* des Abzughebels sitzt der Arm *p*, Fig. 14 und 22, welcher mit seinem rechtwinkelig umgebogenen Theile durch einen Ausschnitt der rechten Keilfläche hindurch hinter das Knie *q* der Drückerachse reicht. Beim Anziehen des Drückers *A* nach rückwärts drückt das Knie *q* auf den Arm *p* des Abzughebels, wodurch letzterer gedreht und das Geschütz abgefeuert wird.

Für das Schnellfeuer ist der Verschluss mit einer besonderen Vorrichtung versehen, welche nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden kann. Dieselbe besteht aus einer auf der Achse *a* des Handhebels drehbar gelagerten Platte *C*, Fig. 13 und 22, welche durch einen Excenter *m* derart zu verstellen ist, dass die Nase *s* beim Abwärtsdrehen des Handhebels *H* gegen eine an der Nabe des Drückers *A* befindliche Nase, Fig. 13, ferner *i*, Fig. 20, stößt und durch Drehung desselben die Kanone abfeuert. Die Stellung der beiden Nasen zu einander ist so geregelt, dass sich dieselben erst treffen, wenn die Kurbelwarze *c* in den todten Gang der Coulisse eintritt, der Verschluss also vollständig geschlossen ist.

Da aus den vom Grusonwerk herausgegebenen Zeichnungen das Detail der Schnellfeuer-Vorrichtung nicht zu entnehmen ist, wird in den

Figuren 24 bis 26 diejenige der deutschen 5*cm* Schnellfeuer-Kanone vorgeführt.

Auf dem cylindrischen Ansatz der Handhebelnabe sitzt das mit einer Nase *s* versehene Druckstück *C*, dessen gabelförmiger Theil den Zapfen *z* der Trommel *L* umfasst. Letztere ruht in einer Durchbohrung des Handhebels; sie ist außen mit einem Griff und Bund, innen mit dem excentrisch angeordneten Zapfen *z* versehen. Der Bund hat das Einschieben der Trommel in den Handhebel zu begrenzen, während das selbstthätige Herausfallen derselben nach rechts eine am Fuße des Zapfens *z* angebrachte Nase verhindert, welche durch die in der cylindrischen Bohrung des Handhebels befindliche Nuth eingeführt wird.

Durch Drehen der Trommel um 180 Grade kann die Nase *s* des Druckstückes der Drückernase *i*, Fig. 20, genähert oder von derselben entfernt werden. Im ersteren Falle, Fig. 25, ist das Geschütz auf Schnellfeuer, im letzteren Falle, Fig. 24, auf Einzelfeuer eingestellt. Das Festhalten der Trommel in den beiden Lagen besorgt die Feder *r*, welche mit ihrem Schafte in einer Durchbohrung des Handhebels ruht und mit ihrer Spitze in eine der konischen Vertiefungen α der Trommel reicht.

Zum Auswerfen der Patronenhülsen dient der zweiarmige Auswerfer *M*[1]), Fig. 15, welcher um den im Rohre verschraubten Bolzen *w* drehbar gelagert und in die vordere Keillochfläche derart eingelassen ist, dass sich die beiden oberen Arme *u* und u_1 beim Laden vor den Wulst der Patronenhülse legen.

Der Arm u_1 ist nach unten verlängert und gleitet mit seinem unteren Ende in einer schief geführten Nuth *t*, Fig. 14 und 18, des Keiles; hiedurch wird bei der Abwärtsbewegung des Verschlusses eine kleine Drehung der Auswerferarme bewirkt und die Patronenhülse gelüftet. Das eigentliche Herausschleudern der Patronenhülse veranlasst der Schnabel *x*, Fig. 18, der Auswerfernuss *E*, welcher kurz vor Beendigung der Abwärtsbewegung des Keiles, wenn die Lademulde desselben unterhalb der Unterkante des Patronenlagers angekommen ist, gegen die am linken Auswerferarme *u* angebrachte Nase *l*, Fig. 13. 15 und 17, stößt, wodurch beide Arme eine plötzliche Drehung um den Bolzen *w* machen und die bereits gelüftete Patronenhülse aus dem Rohre schleudern.

Damit die Auswerfernuss bei der Aufwärtsbewegung des Keiles an der Nase *l* des Auswerfers vorbei kann, ist sie um einen Zapfen

[1]) Siehe auch Fig. 29.

drehbar gelagert, sie fällt, sobald sie die Nase passiert hat, durch ihr Gewicht in die frühere Lage zurück. Für den Fall als diese Rückbewegung infolge irgend welcher Störungen nicht von selbst erfolgen sollte, ist der Zapfen der Grenzschraube so angeordnet, dass er am Schlusse der Aufwärtsbewegung des Verschlusskeiles gegen den unteren Theil der Nuss stößt und seinerseits die Drehung derselben bewirkt. Zur größeren Sicherheit ist die Auswerfernuss *E* noch mit einer kleinen Blattfeder *y*, Fig. 18, versehen, welche sie in ihre Anfangsstellung zurückdrückt.

Dem Auswerfer der deutschen 5*cm* Schnellfeuer-Kanone ist der in der Fig. 23 dargestellte Federbolzen *J* beigegeben, welcher unmittelbar nach dem Öffnen des Verschlusses den Auswerfer wieder aufrichtet, sobald der Schnabel *x* der Auswerfernuss die Nase *l* des Auswerfers passiert hat.

Die Gruson'sche Schnellfeuer-Kanone besitzt auch eine Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner, welche auf der Erscheinung beruht, dass das Zündhütchen der Patrone durch die Explosion der Pulverladung in der Zündglocke nach rückwärts getrieben wird und hiebei auch den Schlagbolzen *g* zurückdrückt. Infolge dieser Rückwärtsbewegung gelangt der Bund des Schlagbolzens über den Kopf der Stange *D*, Fig. 16, und der Verschluss kann somit geöffnet werden. Versagt dagegen ein Schuss oder tritt ein Nachbrenner ein, so wird der Schlagbolzen entweder gar nicht oder zu spät zurückgetrieben, der Kopf der Stange *D* legt sich hinter den Bund des Schlagbolzens in eine Ausfräsung und verhindert das Zurückziehen desselben. Da das Öffnen des Verschlusses mit dem Zurückziehen des Schlagbolzens beginnen muss, letzterer aber durch die Stange *D* festgehalten wird, so vermag der Kanonier in solchen Fällen den Handhebel *H* erst zu drehen, wenn er die Stange durch einen besonderen Zug ausgelöst hat; er ist somit vor übereiltem Öffnen des Verschlusses gesichert.

Damit die soeben beschriebene Schutzvorrichtung ihren Zweck erfülle, darf die Stange nach dem Abfeuern nicht zu früh emporsteigen. Dies verhindert beim Schnellfeuer die Nase *s*, Fig. 13, welche den Drücker, die Stangenfeder und Stange erst freigibt, wenn der Handhebel zum Öffnen des Verschlusses aufwärts gedreht wird. Im Einzelfeuer dürfte es jedoch bei kräftigem, kurz andauerndem Abzug möglich sein, dass sich die Stange hebt und hinter den Bund des Schlagbolzens legt, bevor noch dieser durch den Schuss zurückgedrückt ist, also trotz normaler Abgabe des Schusses der Verschluss nicht ohneweiters geöffnet werden kann.

Bei der deutschen 5*cm* Schnellfeuer-Kanone wird gegenwärtig die in den Figuren 19 bis 21 dargestellte Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner versucht. Dieselbe besteht aus der Sperrklinke *P*, dem Sperrhebel *Q* und dem Sperrhaken *h*, Fig. 19a bis 21a.

Die Sperrklinke *P* ist eine etwa daumendicke, auf der hohen Kante stehende Stahlplatte, welche hinten eine Nase bildet und vorne um den Hals der im Rohre verschraubten Sperrklinkenschraube *p* drehbar ist. Die Drehbewegung der Sperrklinke begrenzt die Halteschraube *r*; dieselbe ist gleichfalls im Rohre verschraubt und durchsetzt eine ovale Durchbrechung der Sperrklinke. Damit die Sperrklinke stets nach abwärts gedrückt werde, befindet sich in einer Aushöhlung derselben der Federbolzen *v*, Fig. 20, dessen Feder sich gegen die Schließschraube *q* stützt.

Der zweiarmige Sperrhebel *Q* ist mit der Welle des Sperrhakens *h* durch einen Keil verbunden. Der obere, zur Erhöhung des Gewichtes ziemlich breit gehaltene Arm des Sperrhebels bildet eine scharfkantige Nase, welche derjenigen der Sperrklinke entsprechend geformt ist.

Der Sperrhaken *h* besteht aus der Welle und dem an ihrem linken Ende befindlichen Hakenstück. Die Welle ruht in einer Durchlochung des Rohres und bildet die Drehachse für den Sperrhaken und den Sperrhebel. Das Hakenstück wird von einer Ausdrehung in der hinteren Keillochfläche aufgenommen und greift bei geschlossenem Verschlusse mit dem auf seiner linken Seite ausgearbeiteten Haken in das rückwärtige Ende der Coulisse *d* des Verschlusskeiles, Fig. 21 und 21a.

Zum ersten Öffnen des Verschlusses muss der Sperrhebel mit der Hand vorwärts unter die Sperrklinke gedrückt werden, Fig. 19. Hiedurch tritt der Sperrhaken aus der Coulisse des Verschlusskeiles heraus, Fig. 19*a*, und der Verschluss kann durch Anheben des Handhebels geöffnet werden.

Kurz vor Beendigung der Aufwärtsbewegung des Handhebels stößt derselbe mit dem Ansatz *u* gegen den unteren Arm des Sperrhebels und macht den oberen Arm von der Sperrklinke frei, Fig. 20 und 20*a*. In dieser Stellung verbleibt die Sperrklinke bis der Verschluss wieder geschlossen wird. Beim Heben des Keiles gleitet der Sperrhaken an der rückwärtigen Keilfläche bis die Coulisse *d* in die Höhe des Sperrhakens gelangt, worauf infolge Übergewichtes des oberen Sperrhebelarmes nach hinten der Sperrhaken in die Coulisse des Verschlusskeiles einfällt, Fig. 21 und 21*a*.

Der Verschluss kann somit ohne Schuss nur geöffnet werden, nachdem der Sperrhebel mit der Hand unter die Sperrklinke gedrückt

und hiedurch der Sperrhaken aus der Coulisse des Keiles herausgetreten ist.

Beim Schießen erfolgt das Vorfallen des Sperrhebels selbstthätig durch den Rückstoß. Fällt der Schuss rechtzeitig, so kann der Verschluss ohne Weiteres geöffnet werden. Tritt ein Nachbrenner oder ein Versager ein, so kann der Verschluss durch Drehen des Handhebels nicht geöffnet werden, weil der in der Coulisse befindliche Haken die Bewegung des Keiles nicht gestattet. Hiedurch wird man auf die mit dem Öffnen des Verschlusses bei einem Nachbrenner verbundene Gefahr aufmerksam gemacht und wartet mit dem Öffnen bis der Schuss nachträglich gefallen und hiedurch der Sperrhebel unter die Sperrklinke vorgefallen ist, oder bis eine nachträgliche Entzündung der Ladung nicht mehr zu befürchten steht. Dann kann der Verschluss nach dem Vordrücken des Sperrhebels geöffnet werden.

Die Bedienung der Gruson'schen Schnellfeuer-Kanonen ist je nach der Art der Lafettierung etwas verschieden, erfordert jedoch in der Regel nur einen Mann zum Richten, Laden und Abfeuern, ferner einen zweiten zum Zureichen der Munition und als Ablösung.

Der Feuernde öffnet den Verschluss, indem er die Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner auslöst und den Handhebel aufwärts dreht, hierauf schiebt er mit der linken Hand die Patrone in den Laderaum und schließt denselben durch Abwärtsdrehen des Handhebels. Ist die Kanone auf Schnellfeuer eingestellt, so erfolgt der Schuss kurz nachdem das Rohr vollständig geschlossen ist, während im entgegengesetzten Falle die Kanone entweder durch einen Druck auf den Drücker A oder durch Anziehen der an dem Abzughebel R befestigten Abziehschnur abgefeuert wird. Bei dem darauf folgenden Öffnen des Verschlusses wird die Patronenhülse selbstthätig aus dem Rohre geworfen.

Zu bemerken ist, dass der Schlagbolzen das Zündhütchen nur dann erreichen kann, wenn das Rohr vollkommen geschlossen ist, indem nur in diesem Falle die Spannrolle r sich in dem oberen, abgerundeten Theil der Spannuth 2, Fig. 12, befindet, und der Spanndaumen k soweit vorgeführt ist, dass er den vorschnellenden Schlagbolzen in seiner Bewegung nicht hindert. Ein zu frühes Losdrücken hat daher eine Entzündung der Ladung nicht zur Folge.

Die Vertheilung der Verrichtungen auf die beiden bedienenden Nummern erleidet zweckmäßigerweise eine Änderung, wenn die Kanone nicht, wie hier vorausgesetzt, in einer Panzerlafette, sondern in einer Feld- oder Bockpivot-Lafette gelagert ist. In diesem Falle richtet Nr. 1

und öffnet den Verschluss; Nr. 2 schiebt die Patrone in das Rohr, worauf Nr. 1 die Kanone schließt und abfeuert.

Beim Zerlegen des Verschlusses wird zunächst die Grenzschraube *G* zurückgeschraubt und der Verschluss durch Aufwärtsdrehen des Handhebels vorsichtig geöffnet. Bei weiterer Drehung des Handhebels senkt sich der Verschlusskeil soweit, bis die Warze *c* der Schubkurbel und der Coulisse *d* heraustritt und der Keil aus dem Rohre entfernt werden kann.

Der Verschlusskeil wird nun so hingestellt, dass dessen untere Aussparung nach oben zeigt. Die Auswerfernuss *E* und die Spannrolle *r* werden alsdann von ihren Zapfen abgezogen.

Da sich beim Herausnehmen des Verschlusskeiles aus dem Rohre der Schlagbolzen gespannt hat, ist derselbe, bevor der Verschluss weiter auseinander genommen wird, von der Stange *D* frei zu machen, was durch einen Druck auf den Abzugarm *p* erfolgt. Nunmehr schraubt man den Abzugbolzen *o* heraus und entfernt den Abzughebel *R*, sowie die Stange *D*. Hierauf drückt man mit dem Finger die Spannwelle *r* sammt dem Spannwellenarm *i* seitlich aus ihrem Lager, wodurch der Anzug *h* und der Spanndaumen *k* von der Spannwelle abgestreift werden; dieselben sind alsdann aus dem Verschlusskeile zu entfernen.

Der Keil wird nun umgelegt, so, dass dessen hintere Fläche nach oben zeigt; hierauf wird die Schließschraube *j*, Fig. 13 und 17, aus dem Schlagbolzenloche herausgeschraubt und schließlich der Schlagbolzen nebst Feder entfernt.

Sollen die am Rohre befindlichen Verschlusstheile abgenommen werden, so schraubt man zunächst den Auswerferbolzen *w* heraus, worauf sich der Auswerfer aus seinem Lager nehmen lässt; dann löst man den Handhebel von der Welle *a* und den Drücker *A* von der Welle *n* ab; Schubkurbel *b* und Drückerwelle *n* lassen sich nun aus ihren Lagern nehmen.

Das Zusammensetzen des Verschlusses findet in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen statt, wobei Folgendes zu beobachten ist: Bevor der Verschluss in das Rohr eingesetzt wird, muss der Schlagbolzen gespannt werden. Zu diesem Zwecke setzt man die beiden Zapfen des „Werkzeuges zum Verschluss“ in die am Spannwellenarm *i* befindlichen Löcher, Fig. 18, und dreht denselben unter gleichzeitigem Anziehen der Stange *D* soweit zurück, dass letztere, welche nun losgelassen wird, vor den Bund des Schlagbolzens tritt.

Der Gruson'sche Verschluss ist nicht so einfach und lässt sich nicht so rasch zerlegen wie derjenige von Skoda, er functioniert aber stets anstandslos, ist durch einen Mann leicht zu handhaben und lässt die selbstthätige Abfeuerung zu. Die Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner wird, wenn sie entspricht, den Wert der Kanone nicht unwesentlich erhöhen.

Verschluss der Gruson'schen 12*cm* Schnellfeuer-Haubitze.

Am Rohre fällt zunächst die Anbringung der Schildzapfen *S*, Fig. 28, am Bodenstück auf. Dies hat den Zweck, das Geschütz selbst bei der zulässigen größten Elevation (35°) anstandslos laden zu können, ohne dasselbe in eine Ladestellung bringen zu müssen.

Der Verschluss, Fig. 27 bis 33, unterscheidet sich von jenem der Schnellfeuer-Kanonen hauptsächlich dadurch, dass die Abfeuerungs-Vorrichtung durch einen nach hinten überhängenden Hammer *g* ersetzt ist. Die Abziehschnur ist an dem kurzen Arm des Hammers befestigt und durch einen kräftigen Zug an derselben wird der Hammer gegen das Zündhütchen geschnellt. Lässt man die Abziehschnur nach, so fällt der Hammer infolge seiner Schwerpunktslage von selbst in seine frühere Stellung zurück. Eine an der Nabe des Hammers angebrachte Nase *r*, Fig. 27 und 31, verhindert seine Drehung so lange, bis der Keil in die höchste Stellung gelangt ist und verhütet somit ein vorzeitiges Abfeuern.

Das Heben des Verschlusskeiles wird durch eine in der hohlen Welle *a* der Schubkurbel *b*, Fig. 33, befindliche Torsionsfeder erleichtert, welche sich beim Niederlassen des Keiles spannt. Das eine Ende der Feder ist mit der Nabe des Hebels *h* verbunden, welcher in der Ausbohrung der Welle *a* drehbar gelagert ist, durch den in der Stirnfläche des rechten Schildzapfens verschraubten Zapfen *s*, Fig. 30, aber verhindert wird, an der Drehung der Schubkurbel theilzunehmen. Das andere Ende der Torsionsfeder ist mit der Nabe der Schubkurbel fest verbunden, macht daher deren Drehung mit, wodurch beim Senken des Verschlusskeiles die Feder gespannt wird. Die hiedurch aufgespeicherte Arbeit unterstützt das Heben des Keiles und bewirkt somit einen Ausgleich des beim Öffnen und Schließen erforderlichen Kraftaufwandes.

Um ein selbstthätiges Öffnen des Verschlusses beim Schusse mit noch größerer Sicherheit zu verhüten, als die Construction des senkrechten Verschlusskeiles dies an und für sich thut, ist in dem Bodenstück der Haubitze die Fallklinke *f*, Fig. 32, angebracht, welche sich

bei geschlossenem Verschlusse hinter den Arm der Schubkurbel *b* legt. Die Fallklinke ragt aus der Bodenfläche des Rohres mit einer kurzen Nase heraus und wird durch einen Druck auf letztere ausgelöst. Die Fallklinke macht eine Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner entbehrlich.

Der Auswerfer *M*, Fig. 29, ist wie jener der Schnellfeuer-Kanonen eingerichtet, nur ist der Schaft, welcher die beiden Arme miteinander verbindet, massiv, und das Lager *t*, Fig. 27 und 31, für denselben mit Schwalbenschwanz-Führungen in das Rohr eingeschoben und durch die Schraube *n* befestigt.

Durch Anwendung eines losen Hammers, anstatt des Schlagbolzens, wurde der Gruson-Verschluss sehr vereinfacht; wollte man denselben auf Feldgeschütze übertragen, so müsste das Fahren mit geladenem Rohre gänzlich ausgeschlossen werden, denn der Hammer bietet in diesem Falle zu wenig Sicherheit gegen ein selbstthätiges Abfeuern.

(Fortsetzung folgt.)

Neuere Ansichten über Gebirgsbefestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Major im Geniestabe.

Ausgesprochen gebirgige Länder sind das dankbarste Gebiet für die beständige Befestigung, welche hier ihre Zwecke mit verhältnismäßig geringen Mitteln am ehesten erreichen kann.

Gebirgsländer sind fast ausnahmslos arm an Hilfsquellen und leiden zumeist an Communications-Mangel; dabei ist ihre Bodenbeschaffenheit und Bodengestaltung gewöhnlich derart, dass man bei größeren Operationen mehr als sonst irgendwo auf diese spärlich vorhandenen Bewegungslinien gewiesen ist.

Straßenbündel, wie sie in flacheren und reicheren Gegenden vorkommen und die Bildung vortheilhafter Marsch-Echiquiers gestatten finden sich in Gebirgsländern nicht vor. Die wenig vorhandenen, fahrbaren Verkehrswege liegen zumeist weit von einander ab, sind durch unwegsames Gelände geschieden, und zeigen in der Mehrzahl der Fälle überdies einen defiléartigen Charakter.

Der Angreifer hat sonach nur die Wahl, entweder in wenigen, übermäßig langen Colonnen vorzugehen, also in einer taktisch sehr ungünstigen Formation. Oder er ist gezwungen, bei Benützung von mehreren Wegen eine zu breite Front anzunehmen, dies aber bietet dem Vertheidiger Gelegenheit zu Theilsiegen. Da sich nämlich in jedem Gebirgslande größere Hauptthäler oder Beckenbildungen vorfinden, in welche die erwähnten, über die Wasserscheiden führenden Defilé-Straßen einmünden, so ergeben sich hiedurch die vortheilhaftesten Aufstellungsräume für die Hauptkraft des Vertheidigers; von dort kann er sich mit ganzer Kraft gegen irgend eine der Colonnen des Angreifers wenden, dieselbe mit Übermacht anfallen und erdrücken, bevor ihr noch Hilfe von den Nachbar-Colonnen wird; dabei läuft er auch nicht Gefahr, von der eigenen Basis abgeschnitten zu werden, sobald alle diese Defilé-Straßen entsprechend befestigt sind.

Abgesehen von solchen Sperren, können aber die Communications-Knotenpunkte, von welchen die Gebirgswege strahlenförmig ausgehen, als Centralstellung, nach Art einer Gürtelfestung, verstärkt werden. Hiedurch erwächst der mobilen Vertheidigung noch eine weitere Sicherung der Basis, weil sodann ihr Rücken, selbst nach dem Falle einer oder der anderen Sperre, noch immer gedeckt bleibt.

Da aber die Sperren ihrerseits oft auf Nebenwegen oder Steigen durch kleinere Colonnen zu umgehen sind, so muss ihr passiver Widerstand noch durch mobile Truppenabtheilungen unterstützt werden. Zu diesem Zwecke wird der ganze Raum zwischen der Centralstellung und den Sperren in Abschnitte eingetheilt, und jedem derselben eine Theil-Reserve zugewiesen, welche den in ihrem Bereiche liegenden Sperrpunkten als Rückenstütze zu dienen hat; zur Erleichterung dieser Thätigkeit können die erwähnten Nebenwege auch in provisorischer oder feldmäßiger Weise gesperrt sein.

In dieser Art durchgeführt, lässt sich das ganze System mit einer riesigen Gürtelfestung vergleichen, deren Gürtel durch die Linie der Sperrpunkte, deren Noyau durch den Centralplatz dargestellt wird, bei welcher auch den Abschnitts- und Hauptreserven ähnliche Rollen zufallen, wie bei der Vertheidigung gewöhnlicher Manövrier-Plätze.

Die Befestigung des Centralplatzes wird sich in ihrer allgemeinen Anlage kaum von dem bei gewöhnlichen Gürtelfestungen üblichen Systeme unterscheiden, jedoch wird (je nach Terrainverhältnissen) die Ausgestaltung seiner Werke zumeist dem Typus der Gebirgsbefestigungen entsprechen, dessen Eigenheiten durch die hier vorwaltenden, außergewöhnlichen Terrainverhältnisse bedingt sind.

Aus der oben beschriebenen Rolle, welche den Sperren in der Gebirgsbefestigung zufällt, können nun leicht die Anforderungen abgeleitet werden, welchen dieselben zu entsprechen haben:

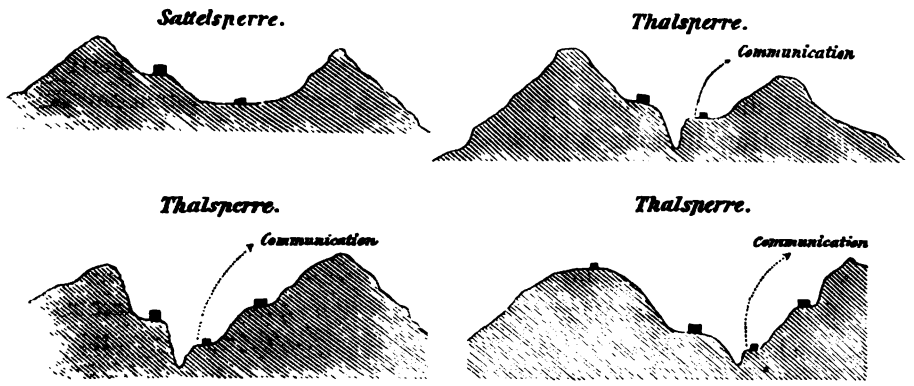
1. Sollen Sperren unbedingt sicher gegen den Handstreich sein; dann sollen sie dem gewaltsamen oder belagerungsmäßigen Vorgange einen Widerstand entgegenzusetzen vermögen, welcher bezüglich seiner Dauer im Einklange mit ihrer mehr oder weniger gefährdeten Lage — das heißt insbesondere mit ihrer Entfernung vom Centralplatze, oder von den wahrscheinlichen Aufstellungspunkten der Hauptreserve — zu sein hat.

2. Sollen sie auch ohne jeder weiteren Unterstützung ihren engeren Zweck, nämlich Sperrung der fraglichen Communication, durch ihre eigene Feuerkraft Genüge leisten können.

3. Sollen sie, wo nur möglich, durch ihre Lage und Feuerkraft auch befähigt sein, die nächsten Umgehungswege oder Steige, und das anliegende gangbare Gelände, vollkommen zu beherrschen, und einen in ihrer Nähe etwa stattfindenden Kampf mobiler Truppen zu unterstützen.

Sperren, welche nur den Anforderungen 1 und 2 zu genügen haben, also nur die Absperrung der an ihr liegenden Haupt-Communication gewährleisten, werden gemeiniglich Weg- oder Straßen- (Bahn-) Sperren genannt und brauchen nur aus einem Werke zu bestehen. Diese werden mit Vortheil nur in Thälern mit ausgesprochenem Defilé-Charakter angelegt.

Hingegen pflegt man Sperren, welche auch der dritten Anforderung entsprechen, mit den Namen Thal- oder Sattel-Sperren zu bezeichnen. Diese bestehen nun, je nach der Gestaltung der Thalwände- und Begrenzungshöhen, aus zwei oder mehreren Kampfwerken, wie dies in den untenstehenden Profilen angedeutet erscheint:



Am Ausgange von Defiléen, gegen Manövrier-Land, werden manchmal auch „Offensiv-Sperren" angelegt, welchen nicht nur die Sperrung des Defilé-Einganges, sondern auch die Aufgabe zufällt, den Austritt eigener Kräfte aus dem Defilé und deren Entwicklung zu begünstigen. Diese Anlagen nähern sich in ihrer Organisation dem Typus von Gürtellinien.

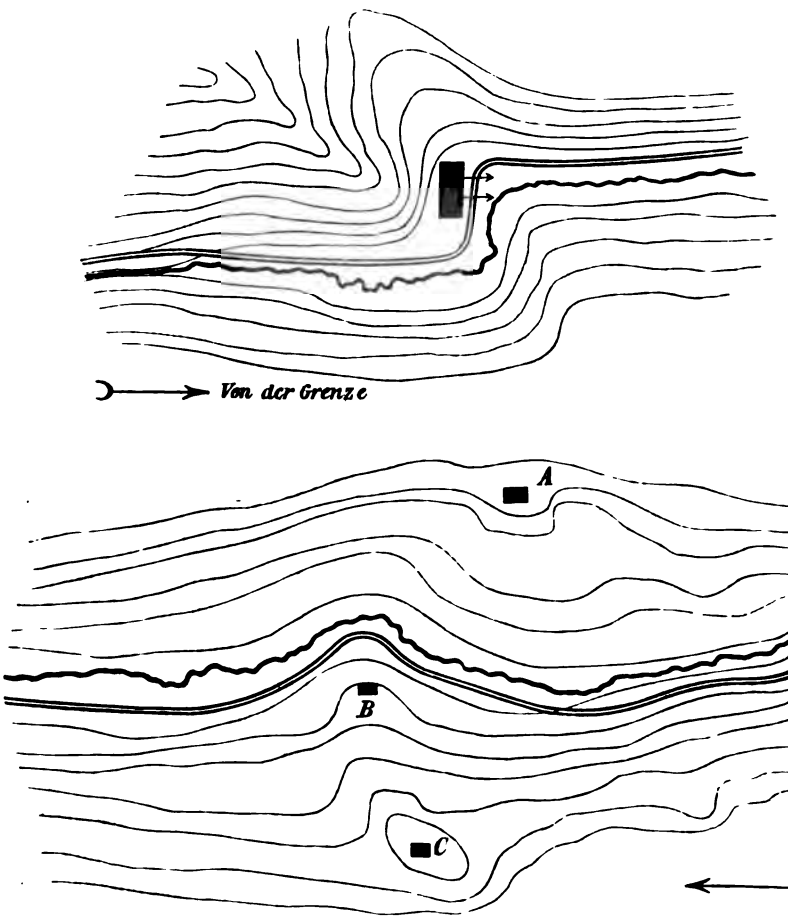
Mit Rücksicht auf die oben erwähnte, erste Anforderung müssen Sperrforts vor allem einen möglichst sturmsicheren Abschluss besitzen; ferner sollen sie aber auch genügende Widerstandskraft gegen eine andauernde Beschießung aufweisen, wobei, je nach Terrain- und Communications-Verhältnissen, dann nach der Lage der möglichen Gegenstellungen, auf die Wirkung von schweren Belagerungsgeschützen, oder aber bloß von Feld- oder Gebirgsgeschützen zu rechnen ist.

Da Gebirgsbefestigungen zumeist im schwergangbaren Terrain liegen überdies gewöhnlich stark dominiert, also eingesehen sind, so ist bei ihrer Vertheidigung kaum auf die Anwendbarkeit von Masken und auf die Möglichkeit einer mobilen Verwendung der Artillerie zu rechnen; demnach sind hier sowohl die Nah-, als auch die Fernkampfmittel in die Werke selbst zu stellen, und diese als Panzerforts zu construieren. Mit Rücksicht auf den belagerungsmäßigen Angriff und die damit verbundene Umstellung, müssen sie auch einen genügenden Vorrath an Munition und Proviant erhalten, der, gleich ihrer Besatzung, bombensicher unterzubringen ist.

Die zweite Anforderung, welche die unmittelbare Absperrung der zu sichernden Communication verlangt, bringt es mit sich, dass zumeist

ein Theil der Sperr-Anlage knapp an jene gelegt wird, oder, dass man die Straße durch die Befestigung selbst hindurchführen lässt; nur so kann der Gegner nicht — bei Nacht und Nebel — unbemerkt an dem Werke vorüber kommen. (Ford Bard 1800.)

In manchen Fällen, bei den sogenannten Revers-Sperren, verzichtet man hiebei vollkommen auf die Bestreichung der Straße im Vorfelde,



und legt das Werk so an, dass die Communication erst hinter demselben vollkommen und auf eine möglichst lange Strecke ins Feuer genommen wird. Dadurch wird es möglich, die Sperrbefestigung dem feindlichen Feuer gänzlich zu entziehen.

Die dritte Anforderung, die Beherrschung von Nebenwegen und des Umterrains, welche bei Thal- oder Sattelsperren gestellt wird, erfordert, wie

schon erwähnt, die Combination mehrerer Werke. Diese werden theils im Thalwege, theils auf den Hängen oder Terrassen der Thalbegleitungen, oder selbst auf deren Rücken, angelegt, u. zw. derartig, dass sie alle die Haupt-Communication begleitenden Nebenwege, Steige, oder auch nur gangbare Terrainstreifen, unter Feuer zu nehmen vermögen. Hiebei werden jene Werke, welche ihrer Lage nach den Kampf mit feindlicher schwerer Artillerie aufzunehmen haben, als Forts oder Batterien mit entsprechenden Armierungen, hingegen die dem Wirkungsbereiche jener entzogenen Posten, als Blockhäuser für Infanterie, oder leichte Artillerie entworfen.

Als ein allgemeiner Grundsatz für die Anlage solcher Thal- oder Sattelsperren gilt die Regel, dass die höher gelegenen Werke (*A, C*), wo nur möglich, über die tiefer gelegenen vorspringen sollen, damit der Gegner gegen die letzteren nicht aus nahen, stark dominierenden Positionen wirken könne.

Der eigenartige Typus der Gebirgsforts findet seine Erklärung in den folgenden Umständen:

a) Gegen Gebirgsforts ist der Terrainverhältnisse halber zumeist nur aus wenigen und engbegrenzten Richtungen das Feuer der schweren Artillerie zu erwarten.

b) Die Werk-Emplacements sind eng und oft abgestuft, weisen steile Formen auf und sind gewöhnlich stark dominiert.

c) Oft herrscht Mangel an Erde, auch kommt häufig Felsboden vor.

Zu *a*) Dieser Umstand erleichtert ihre Construction, da infolge dessen zumeist nur eine oder zwei der Fortsfronten die nöthige Widerstandskraft gegen schweres Geschütz besitzen müssen, während die anderen nur mit Rücksicht auf Feld- oder Gebirgsgeschütz, oder nur gegen die Wirkung von Sprengstücken zu dimensionieren sind.

Auch folgt umgekehrt daraus, dass die schweren Geschütze des Forts nur geringere Wirkungssphären zu haben brauchen, dass man also für selbe öfter Casematten, selten aber Drehthürme nothwendig haben wird.

Zu *b*) Die engen, oft abgestuften Emplacements zwingen zur größten Ökonomie bezüglich aller Raumabmessungen und zur Anwendung compendiöser Baumaterialien: wie Stein statt Erde, und Eisen statt Stein; ferner zur Anordnung mehrerer Stockwerke, also zu hoher Profilierung; endlich oft auch zu terrassenartigen Anlagen mit langen und steilen Rampen- oder Stiegen-Poternen. Die starken Dominierungen zwingen zum gewöhnlich vollständigen Wegfalle des offenen Walles, so dass auch die Nahkampfmittel zumeist in Casematten, Galerien oder Panzer,

und nur ganz ausnahmsweise am offenen Decke der Werke verwendet werden.

Die Überhöhung, vereint mit der Beschränktheit der Emplacements, erschweren überdies die Einschaltung von Höfen und offenen Communicationen: indem weite derartige Anlagen wegen Raummangel, enge hingegen, hinsichtlich der dadurch erhöhten Wirkung einfallender Brisanzbomben, nicht möglich, bezw. nicht räthlich erscheinen.

Eine weitere Folge des beschränkten Raumes, im Vereine mit der gewöhnlich vorhandenen Überhöhung, ist die häufige Anwendung von Mitraille-Geschütz an Stelle der Infanterie. Letztere verlangt eben bei gleicher Wirkung bedeutend mehr Raum in der Kampfstellung; dann bleibt es auch mit Rücksicht auf die Widerstandskraft der Wände der gedeckten Vertheidigungsräume räthlich, die vielen Gewehrscharten zu vermeiden und sie durch wenige, gepanzerte Mitrailleusen-Scharten zu ersetzen.

Die steilen Formen des Umterrains bringen bedeutende uneingesehene Räume mit sich und zwingen auch zu hohen Aufzügen, wie zur Anwendung des Mörserfeuers.

Zu *c*) Das häufige Vorkommen von Fels und der Mangel an Erde führen, ähnlich wie die Beschränktheit der Emplacements, zum Wegfalle der Erdvorlagen und zu deren Ersatz durch schräggestelltes Mauerwerk.

Ferner gibt der felsige Boden manchmal die Möglichkeit zur Anlage von unverkleideten Fels-Casematten, öfter zur Anwendung solcher Grabenswände; auch trägt er zur hohen Profilanlage bei: indem man einerseits die großen Kosten tiefer Aussprengungen vermeiden will, anderseits wegen Raummangel doch zur Ausführung mehrerer Etagen gezwungen sein wird.

Nach dem Vorausgeschickten ließe sich bereits der Typus der Gebirgsforts darstellen; vorher sollen jedoch einige Worte über ihre Armierung und Besatzung gesagt werden.

Wie schon angedeutet, wird mit Hinblick auf die Lage solcher Sperrforts in Thälern, auf Thalhängen oder Thalursprüngen (Sätteln), zumeist ein weiter Ausschuss nur in einer Richtung, selten in zwei Hauptrichtungen (entsprechend den beiden Thalbegleitungen) möglich, und mit Rücksicht auf die feindlichen Gegenstellungen auch nothwendig sein.

Zum Kampfe in diese Hauptrichtungen, wie zur rasanten Bestreichung der zu sperrenden Wege auf weitere Distanzen wird sich die Einstellung schwerer Flachbahngeschütze empfehlen; diese werden sodann, wegen ihrer zumeist geringen Wirkungsfreiheit in Casematten gestellt.

Zur Bekämpfung der im Terrain oft vollkommen gedeckten Angriffs-Batterien sind hinwieder Wurfgeschütze, Haubitzen oder Mörser, noth-

wendig. Mit Rücksicht auf die häufig vorkommenden, oft sehr tief gelegenen, uneingesehenen Räume, wird man aber hier in den meisten Fällen den Mörser vorziehen; er wird am besten in Panzerkuppeln eingestellt, weil er so im ganzen Umkreise des Werkes gegen die dem Flachbahnfeuer entzogenen Terraintheile wirken kann.

Oft werden sich alle diese Aufgaben auch durch 15*cm* Haubitzen lösen lassen, die sodann an Stelle der Flachbahngeschütze und Mörser treten und in Panzerkuppeln einzustellen sind.

Endlich sind für den Nahkampf, auch als theilweiser Ersatz für das mangelnde Infanteriefeuer, Mitraille-Geschütze oder Schnellfeuer-Kanonen nothwendig, welche, je nach ihrem Zwecke, entweder in Flankierungs-Anlagen, oder in Panzerständen oder Kuppeln zur Verwendung gelangen.

Je nach Größe und Wichtigkeit des Werkes und dem minderen und besseren Ausschusse wird sich sonach seine Armierung zusammensetzen, aus:

2 bis 6 12*cm* (15*cm*) Kanonen } (oder statt der Kanonen und
2 „ 4 15*cm* Mörser } Mörser nur Haubitzen)
4 „ 8 Mitrailleusen oder Schnellfeuer-Kanonen.

Die Infanterie-Besatzung von Gebirgsforts wird, wegen des Raummangels und wegen deren theilweisen Ersatz durch Mitraille-Geschütz, sehr gering bemessen; sie wird oft nur aus einem Zuge, selten aus mehr als einer Halb-Compagnie bestehen.

Der Typus eines derartig armierten Sperrforts dürfte sich nun beiläufig folgend gestalten:

Das ganze Werk wird durch ein mehrgeschoßiges Casemattencorps ohne Erdumhüllung gebildet, dessen Tracé wohl von der Gestaltung des Emplacements und der nothwendigen Hauptschussrichtungen abhängt, doch, wo nur möglich, rechteckig gewählt wird. Diese Grundrissform ist einfach zu flankieren und fördert die leichte und zweckmäßige Eintheilung der Innenräume.

Die gegen die feindliche Angriffsrichtung gekehrte Front enthält die eigentliche Kampfstellung; rückwärts derselben liegen die Unterkunftsräume.

Hiebei wird die vordere Front zumeist durch die casemattierte Kanonenbatterie gebildet; darunter liegen am zweckmäßigsten die Munitions-Magazine.

Rechts und links dieser Batterien können, zur Bestreichung der vor den Gebäude-Ecken liegenden Räume, Panzergehäuse für Mitraille-Geschütze angebracht werden.

Die Mörserbatterie, zusammengesetzt aus den einzelnen Panzerlafetten, liegt, durch die Deckenconstruction der Casematten gegen das Flachbahnfeuer entsprechend gedeckt, hinter der Kanonenbatterie. Sie ist aus einem durchlaufenden Communicationsgange zugänglich, der von der Kehlseite durch directes Licht erhellt wird.

Im Falle die Armierung des Werkes nur aus Haubitzen in Panzerkuppeln besteht, entfällt naturgemäß die oben erwähnte Casematten-Batterie.

Der rückwärtige Werktheil enthält die Unterkunfts-Casematten, in zwei bis drei Geschoßen, welche ebenfalls directes Licht von der Kehle aus erhalten.

Die Flankierung des Werkes erfolgt zumeist durch Koffer, welche theils durch die Contreescarpe, theils durch ihre entsprechende Stellung, gegen feindliches, directes Geschützfeuer gedeckt sind; dieselben tragen überdies auf den Flanken und an der Kehlseite auch zur Bestreichung des Umterrains bei, welches sonst nur durch Gewehrscharten bestrichen wird.

Wegen des im unübersichtlichen Gebirgsterrain leicht ausführbaren Handstreiches, ist bei solchen Forts der Anlage und Sicherung des Haupteinganges besondere Sorgfalt zu widmen.

Bei sehr vielen Gebirgsfort-Projecten ergeben sich Schwierigkeiten in der Grabens- und Glacis-Construction. Oft fällt das Terrain gegen vorne so rasch, dass man keine entsprechend hohe Contreescarpe erhält; hiedurch ist man sodann genöthigt, die vordere Mauerwerksfront bis zum Fuß schief abzuböschen und mit hartem Gesteine abzupflastern, damit sie genügende Widerstandsfähigkeit gegen Demolierung erhält. In solchen Fällen ist es manchmal auch unmöglich den Facenkoffer gegen den directen Schuss zu decken; dieser muss sodann eine stärkere Panzer-Construction erhalten oder gänzlich weggelassen werden; dann wird man aber genöthigt, den Mauerfuß durch Rollbomben aus Lancier-Rohren zu vertheidigen.

Bezüglich der Glacis ist zu erwähnen, dass selbe oft sehr steil anzulegen sind, soferne man ein *glacis coupé* vermeiden will; Glacisröschen von 1:2 sind hier keine Seltenheit. Trotzdem wird im Gebirge der Construction von *glacis coupés* nicht ganz aus dem Wege zu gehen sein; man muss sodann nur Sorge tragen, dass ihre Krone mit Hindernissen versehen und möglichst gut in das Feuer genommen werde. Die durch solche Vorkommnisse bedingte Einbuße an Sturmsicherheit wird aber durch das gewaltige Hindernis der hohen, verticalen Umfassungsmauern der Gebirgsforts wett gemacht.

Die Berechnung zusammengesetzter Holzträger.

Von

Moriz Bock,

k. und k. Major im Genietabe.

Die vom k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité durchgeführten Zerbrechversuche mit hölzernen Eisenbahn-Provisorien [1]) haben das Interesse aller technischen Kreise, namentlich aber der Bahnverwaltungen, erregt, weil hier zum erstenmale, durch die Belastung größerer Brückenträger bis zum Bruche, nachgewiesen wurde, dass die Tragfähigkeit solcher aus mehreren Balken zusammengesetzter Träger bedeutend geringer ist, als die theoretisch ermittelte; ein Umstand, der wohl in der Praxis schon seit längerer Zeit gefühlt wurde, ohne dass man jedoch über brauchbare Anhaltspunkte für die Berechnung solcher Träger verfügt hätte.

Die früheren Versuche bezogen sich durchaus auf zusammengesetzte Träger aus drei Balken, mit Ausnahme des Trägers VII der zweiten Serie, bei welchem vier Balken über einander lagen. Um nun auch über Träger aus zwei Balken verlässliche Resultate zu gewinnen, haben die Baudirectionen der k. k. österreichischen Staatsbahnen und der k. k. priv. österr. Nordwestbahn aus eigenem Antriebe dem Militär-Comité solche Träger zur Verfügung gestellt, welche in den betreffenden Bahnlinien thatsächlich als Brücken-Provisorien ausgeführt waren und durch längere Zeit dem Verkehre gedient hatten.

Auch diese Versuche, deren Durchführung im Folgenden kurz beschrieben wird, lieferten ein gleich ungünstiges Ergebnis bezüglich der Tragfähigkeit, indem der Bruch aller Träger schon bei einer relativ geringen Material-Beanspruchung des theoretisch ermittelten Querschnittsmoduls eintrat.

Um nun die Resultate aller dieser Versuche praktisch und einheitlich zu verwerten, wurden bei der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen commissionelle Berathungen gepflogen, welche

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1890, 10. Heft; 1891, 1. und 2. Heft.

die Feststellung von „grundsätzlichen Bestimmungen“ für die Berechnung der zusammengesetzten Träger zum Zwecke hatten, und welchen der Verfasser als Militärvertreter ebenfalls beiwohnte.

Bei diesen Berathungen wurde beschlossen, die geringere Tragfähigkeit solcher Träger dadurch zum Ausdrucke zu bringen, dass in die Berechnung des Widerstandsmomentes nicht der volle Querschnittsmodul, sondern nur ein aliquoter Theil desselben, eingeführt werden solle, wobei dann natürlich die Material-Beanspruchung gerade so groß angenommen werden kann, wie bei einfachen Balken.

Ferner erkannte man die Nothwendigkeit, auch bezüglich der Verbindungen der einzelnen Balken einige Anhaltspunkte zu schaffen, wobei neben den Versuchsergebnissen auch die langjährigen Erfahrungen der k. k. General-Inspection maßgebend waren.

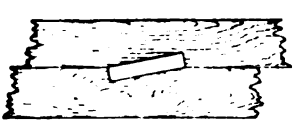
Diese grundsätzlichen Bestimmungen haben die Genehmigung des k. k. Handels-Ministeriums erhalten, und gelten nunmehr als Normen für die einzelnen Bahnverwaltungen. Sie erschienen in dem Verordnungsblatte Nr. 109 des k. k. Handels-Ministeriums und haben folgenden Wortlaut:

Grundsätzliche Bestimmungen

für die rechnungsmäßige Prüfung der aus mehreren Hölzern zusammengesetzten Träger bei definitiven Eisenbahnbrücken, Bahnüberbrückungen und Zufahrtstraßenbrücken.

1. Für Brücken auf Hauptbahnen, sowie für solche Bahnüberbrückungen und Zufahrtsstraßenbrücken, welche im Sinne der Bestimmungen des §. 15 der hohen Handels-Ministerial-Verordnung vom 15. September 1887, R.-G.-Bl. Nr. 109, in die erste Belastungsclasse einzureihen kommen, ist für den Fall ihrer Ausführung aus Holz die ausschließliche Verwendung verzahnter Röste thunlichst anzustreben.

2. Wenn bei solchen, oder minder in Anspruch genommenen Brücken, verdübelte Röste verwendet werden, so müssen die Dübel, sogenannte Zahndübel, aus einem Stücke, mit in der Trägerrichtung laufenden Fasern sein.



3. Andere Typen von zusammengesetzten hölzernen Trägern, als die vorgedachten, mittels einer einfachen Verzahnung oder mittels der sogenannten Zahndübel hergestellten, mit entsprechender Sprengung zu montierenden Träger (Klötzelröste, Querdübelröste, Röste mit mehrfachen Verbindungen diverser Systeme etc.) sind im allgemeinen auszuschließen.

4. Metallbleche oder andere Einlagen in den Stößen der Zähne oder Zahndübel sind zu vermeiden.

5. Die Zähne oder Zahndübel müssen eine Eingriffstiefe von mindestens 4cm besitzen, und darf deren Entfernung das Zwanzigfache der jeweiligen Eingriffstiefe

nicht übersteigen. Die Entfernung der Schraubenbolzen unterliegt derselben oberen Grenze.

6. Bei Prüfung der Biegungsfestigkeit der zu verwendenden, verzahnten oder verdübelten Tragröste ist der nach der üblichen Theorie in Rechnung zu bringende Trägheitsmodul des Gesammtquerschnittes durch Anwendung nachstehender Reductions-Coëfficienten entsprechend zu ermäßigen:

Verzahnte Träger	aus	2	Einzelbalken	0·80
Verdübelte	„	2	„	0·70
Verzahnte	„	3	„	0·60
Verdübelte	„	3	„	0·50

7. Zusammengesetzte Träger mit mehr als drei Einzelbalken sind auszuschließen.

Wien, am 30. Mai 1892.

Lilienau m. p.

Die hier angeführten Reductions-Coëfficienten, nach welchen der theoretisch ermittelte Querschnittsmodul zu ermäßigen ist, wurden derart gewählt, dass sie sich den Versuchsresultaten möglichst anschmiegen und dabei doch einfach sind, um die Rechnung nicht zu complicieren.

Durch diese Reduction des Querschnittsmoduls, bei gleichzeitiger Annahme der für einfache Balken jeweilig zulässigen Inanspruchnahme, wird natürlich derselbe Zweck erreicht, als durch die Annahme einer geringeren Beanspruchung für den vollen Querschnittsmodul. Doch entspricht der hier gewählte Vorgang thatsächlich mehr den theoretischen Forderungen, indem hiedurch gezeigt wird, dass der Querschnitt eines zusammengesetzten Trägers nicht dieselben Widerstände gegen Biegung zu leisten vermag als ein äquivalenter voller Querschnitt, sondern ein viel geringeres Widerstandsvermögen bietet.

Für Klötzelträger wurden wohl keine Bestimmungen erlassen, nachdem sie sich für einen mehrjährigen Bahnbetrieb wenig eignen.

Bei Provisorien, namentlich im Kriegsfalle, ist aber deren Anwendung nicht zu umgehen, und dann kann man wohl dieselben Reductions-Coëfficienten benützen, welche vorstehend für verdübelte Träger angegeben sind, also für:

Klötzelträger	aus	2	Einzelbalken	0·70,
„	„	3	„	0·50.

Auch hier ist die Zusammensetzung von vier oder mehr Balken in keiner Richtung empfehlenswert.

Bei Annahme dieser Reductions-Coëfficienten gelangt man zu den gleichen Resultaten bezüglich der Widerstandsmomente, wie sie in dem Aufsatze Jahrgang 1891, 2. Heft, Seite 48 abgeleitet wurden.

Dann ist nämlich der Querschnittsmodul des aus zwei Balken zusammengesetzten Trägers (mit Bezug auf die Textfigur und die Berechnung auf Seite 48)

$$\frac{J}{e} = 0{\cdot}70 \times 0{\cdot}832\,h^3 = 0{\cdot}582\,h^3$$

und für Träger aus drei Balken:

$$\frac{J}{e} = 0{\cdot}50 \times 1{\cdot}750\,h^3 = 0{\cdot}875\,h^3.$$

Wendet man (bei Provisorien aus früher gefälltem, vierkantig rein behautem Holze) die Material-Beanspruchung $k = 120kg$ pro cm^2 an, so sind die Widerstandsmomente für Klötzelträger aus zwei Balken:

$M_2 = 120 \times 0{\cdot}582\,h^3 = 69{\cdot}84\,h^3$ oder rund $M_2 = 70\,h^3$ und für solche Träger aus drei Balken $M_3 = 120 \times 0{\cdot}875\,h^3 = 105{\cdot}00\,h^3$, mithin erhält man die gleichen Werte, welche den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt waren, so dass die hier maßgebende Tabelle *II* (auf Seite 61) ihre volle Giltigkeit behält.

Darf jedoch bei Kriegsprovisorien wegen der Holzbeschaffenheit (frisch gefälltes, rauh behautes oder waldkantiges Holz) die Material-Beanspruchung nur mit $90kg$ pro cm^2 angenommen werden, so muss man die aus der Tabelle *H* ermittelten Stützweiten um etwa 15% verringern.

Für verzahnte Träger aus quadratischen Balken mit der Seite h und einer Zahntiefe von $0{\cdot}2\,h$, erhält man mit Rücksicht auf das Schraubenloch ($d = 0{\cdot}1\,h$) die nachfolgenden Werte:

Für Träger aus zwei Balken ist die gesammte Höhe $H = 1{\cdot}80\,h$, und der entsprechend reducierte Querschnittsmodul

$$\frac{J}{e} = 0{\cdot}80 \,.\, \frac{0{\cdot}90}{6}\,(1{\cdot}80)^2\,h^3 = 0{\cdot}389\,h^3$$

für verzahnte Träger aus drei Balken ist die Trägerhöhe $H = 2{\cdot}60\,h$, und daher der für die Berechnung maßgebende Querschnittsmodul

$$\frac{J}{e} = 0{\cdot}60 \,.\, \frac{0{\cdot}90}{6}\,(2{\cdot}60)^2\,h^3 = 0{\cdot}608\,h^3.$$

Für anders behaute Balken sind diese Werte noch mit dem Verhältnisse $b:h$ zu multiplicieren.

Nachdem bei verzahnten Trägern bezüglich der Schubwiderstände wesentlich günstigere Verhältnisse bestehen, als bei Klötzelträgern, so

kann man in den meisten Fällen durch Gleichstellung des Widerstand- und des Kraftmomentes die erforderliche Balkenstärke ermitteln, ohne erst die weiteren Berechnungen, analog den Tabellen F und G durchführen zu müssen.

Für die früher erwähnten Versuche mit verzahnten Trägern aus je zwei Balken wurden beigestellt:

Von der Baudirection der k. k. österreichischen Staatsbahnen ein Träger (Nr. I) von dem 1890 bei Blowic (Linie Wien-Eger) an Stelle eines eingestürzten gewölbten Objectes ausgeführten Provisorium. Der Träger war 30*cm* breit, 65*cm* hoch; die Zahnlänge betrug 85*cm*, die Zahntiefe 4½*cm*; zwischen je zwei Zähnen befand sich ein Schraubenbolzen von 24*mm* Durchmesser. Der Träger war durch mehr als ein Jahr eingebaut.

Von der Baudirection der k. k. priv. Nordwestbahn drei Träger (Nr. II, III und IV) der bestandenen hölzernen Elbebrücke bei Josefstadt, mit je 32*cm* Breite und 64*cm* Höhe; die Zähne waren 100*cm* lang und 5*cm* tief; bei jedem Zahne waren die Balken durch einen 24*mm* starken Schraubenbolzen verbunden. Der Träger Nr. II war ein Jahr, Nr. III fünf und Nr. IV sieben Jahre eingebaut; hierauf waren die Träger durch ein Jahr in Wien im Freien deponiert.

Alle Träger wurden auf 8·50*m* Länge abgeschnitten und erhielten bei der Belastung eine Stützweite von 7·50*m*; ihr Eigengewicht betrug im Mittel 1.200*kg*.

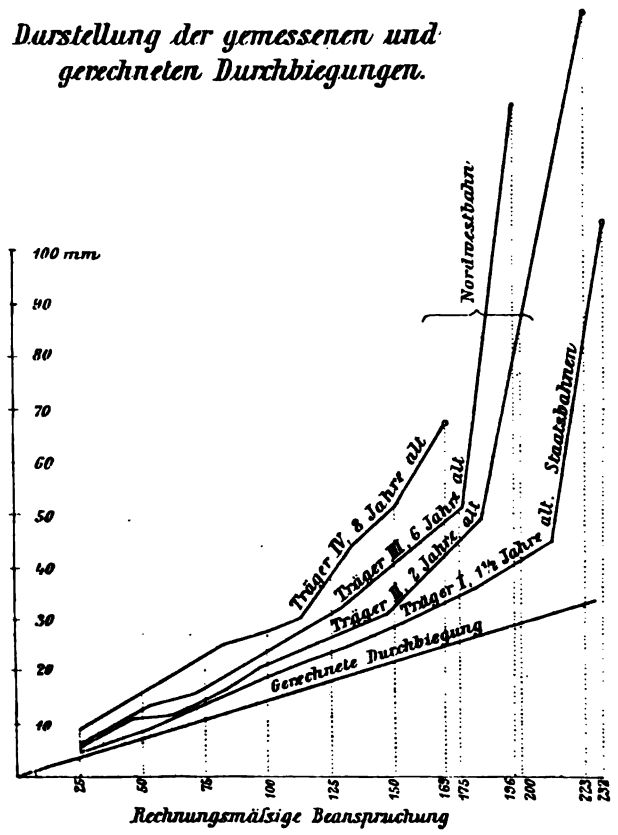
Zur Durchführung der Versuche diente der von der Firma J. Gridl ausgeführte Apparat, bei welchem der Bruch durch eine in der Trägermitte angreifende Einzelnlast herbeigeführt wurde.

Die bei allen Belastungsstadien gemessenen elastischen Durchbiegungen in der Trägermitte und das jeweilige Verhältnis derselben zur theoretisch berechneten Einsenkung zeigt die graphische Darstellung; in derselben ist auch die rechnungsmäßige Beanspruchung für den vollen Querschnittsmodul beim Bruche eines jeden Trägers ersichtlich gemacht.

Aus dieser Darstellung ergibt sich zunächst der große Einfluss des Alters solcher Träger, indem durch den bei den Trägern III und IV erkennbaren Beginn der Fäulnis — namentlich an jenen Stellen, an welchen Unterzüge dicht an die Balken angeschlossen waren — die

Bruchfestigkeit eine wesentliche Verringerung erfuhr, infolge dessen relativ sehr große elastische Durchbiegungen entstanden.

Sehr beachtenswerte Erscheinungen traten bei den Trägern I und II auf, indem die Zerstörung der Träger eigentlich nicht durch deren Bruch,

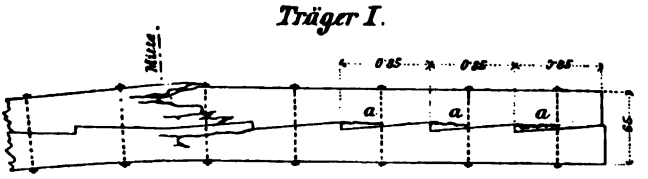


sondern durch die Überwindung des Schubwiderstandes zunächst der Trägerenden erfolgte, wie dies aus den Figuren ersichtlich ist.

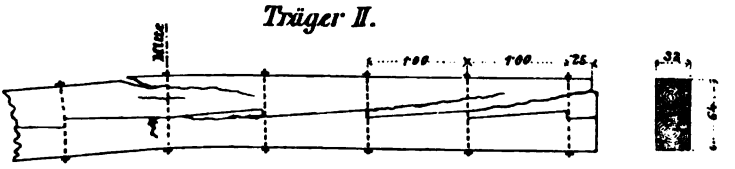
Beim Träger I sind nämlich lange vor dem Bruche in den drei ersten Zähnen Risse „a“ auf die halbe Zahnlänge, längs der Holzfasern entstanden, weil diese zufälligerweise derart ungünstig durch die Zähne durchschnitten waren; es kam daher nicht die ganze, sondern nur ein

Theil der Schubfestigkeit zur Geltung. Infolge dieser Abtrennung ergab sich eine Längsverschiebung der beiden Balken von etwa 15*mm*, so dass sie nunmehr fast nur als lose übereinander liegend wirkten, und daher bald darauf zum Bruche gebracht wurden.

Träger I.



Träger II.



Dieses Beispiel weist ganz besonders auf die Unzulänglichkeit der Verbindung durch Verzahnung hin, denn die erwähnte plötzliche Trennung trat bei einer Einzelnlast von 23·4*t* ein, wodurch sich eine rechnungsmäßige Beanspruchung auf Schub parallel den Fasern, jedoch für die theoretisch, in Betracht kommende Fläche, von

$$\frac{\frac{1}{2} \times 23{\cdot}400}{\frac{2}{3} \times 65} : 30 = 9kg \text{ pro } cm^2$$

ergeben hätte. Das Holz war jedoch sehr zähe, und es haben Abscheerungsversuche mit sieben kleinen Prismen, die aus jenem Balkentheile herausgeschnitten waren, eine Schubfestigkeit von 65*kg* pro cm^2 ergeben.

Beim Träger II trat aus anderen Ursachen eine ähnliche Erscheinung ein; auch hier wurde (siehe Figur) schon vor dem Bruche der Schubwiderstand zunächst des Trägerendes überwunden, weil der obere Balken „Ringklüfte" aufwies, das heißt einige benachbarte Jahresringe waren theilweise getrennt; nach dem Abtragen des Objectes konnte man ersehen, dass die Ringkluft, längs welcher die Trennung erfolgte, schon vollständig saftlos und ausgetrocknet war.

Zwischen dem 2. und 3. Zahne befand sich ein Ast, welcher wohl nicht verschoben werden konnte, an welchen sich jedoch das darunter

befindliche Holz derart fest herangeschoben hatte, dass es völlig ausgeknickt war.

Diese beiden Versuche zeigten also, dass man bei der Auswahl von Hölzern zur Construction verzahnter Träger mit aller Vorsicht vorgehen muss. Wenn aber hierbei die Bestimmungen der eingangs citierten Verordnung genau befolgt werden, so können solche Provisorien durch einige Jahre genügenden Widerstand leisten.

Zur Verwendung von Kleinbahnen.

Die Kleinbahnen dürften künftig auch im Kriege eine große Rolle spielen; sie werden zwischen den bleibenden, und mit großem Aufwande von Zeit, Mühe und Kosten hergestellten Vollbahnen, und den für den augenblicklichen Bedarf berechneten transportablen Feldbahnen, welche, den Bewegungen der einzelnen Heereskörper folgend, fortwährend ihre Lage zu ändern fähig sein müssen, ein willkommenes Zwischenglied bilden. So zufriedenstellend auch die Erfahrungen sein mögen, welche in jüngster Zeit mit den Feldbahnen gemacht wurden, und so schätzenswert ihre Eigenschaft ist, sich zwanglos den wechselnden Bodengestaltungen anzupassen, wird man doch in solchen Fällen, wo schwere Lasten durch längere Zeit zu befördern sind, die flüchtigen Anlagen zu ersetzen suchen, um durch sorgfältigere Constructionen jene nothwendige Sicherheit im Betriebe zu erzielen, welche die einfach auf den Boden verlegte Feldbahn wohl niemals zu bieten vermag.

Dementsprechend werden sich Kleinbahnen anwenden lassen, um im Feldkriege diejenigen Linien der Feldbahnen zu ersetzen, welche den mittlerweile geklärten Verhältnissen entsprechend eine bleibende Nachschublinie zu bilden haben; in Festungen wird man die erforderlichen Fortifications-Bahnen schon als Kleinbahnen erbauen können, denen sich dann an der Angriffsfront, bezw. an den in Vertheidigungsstand zu setzenden Fronten, die transportable Feldbahn jeweilig anschließt. Deshalb wird es auch zweckmäßig sein, solche Bahnen sowohl für den Locomotiv-, als auch für den Pferdebetrieb einzurichten, und ihnen dieselbe Spurweite wie den transportablen Feldbahnen zu geben.

Die Industrie bedient sich der Kleinbahnen bereits in ausgedehntem Maße. Da jedoch die betreffenden Bahnstrecken meist nicht sehr lang sind, so scheint es nicht unpassend, hier auf eine größere derartige Anlage hinzuweisen. Kann man auch die Verhältnisse, wie sie dort herrschen, auf Kriegsverhältnisse nicht unmittelbar übertragen, so werden dennoch die hiebei gemachten Erfahrungen erforderlichen Falles sinngemäß zu verwerten sein. Die folgenden Angaben werden gewiss auch die Vorstellung einer brauchbaren Festungsbahn erleichtern.

Auf den Gütern des Mezöhegyeser Staatsgestütes wurde im Jahre 1889 eine landwirtschaftliche Industriebahn angelegt, über deren Details Herr Oberingenieur Edm. v. Bodányi in einem Vortrage berichtete, den er im letzten Frühjahre im Budapester Ingenieur- und Architektenvereine über die national-ökonomische Bedeutung der Schmalspurbahnen hielt [1]).

Die Mezöhegyeser Staatsgestütsgüter haben einen Flächenraum von 18.540*ha*, und weisen sammt dem zugehörigen Inventar einen Gesammtwert von 10,910.000 fl. auf. Nachdem in der landwirtschaftlichen Abtheilung seit mehreren Jahren mit der Rübenproduction so günstige Erfahrungen gemacht worden waren, dass selbe derzeit materiell vortheilhafter erscheint als die Getreideproduction, wurde im Jahre 1889 vom Landwirtschafts-Minister der Bau einer Zuckerfabrik, und damit in Verbindung die Herstellung eines Nutzwassercanals und einer Industriebahn genehmigt. Die Zuckerfabrik ver-

[1]) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1892. Nr. 90.

[illegible] gegenwärtig bei regelmäßigem Betriebe täglich 4.000 bis 6.000 Meter-
[illegible] Rüben. Die Herbeischaffung einer solchen Menge von den Feldern
[illegible] nur mit Hilfe einer Feldbahn geschehen, und zwar musste dieselbe
[illegible] bis 1,000.000q Rüben in den Wintermonaten leicht transportiert
[illegible] können, sondern es musste, was Anlage, Einrichtung und Fahrbe-
[illegible] Material anbelangt, darauf Rücksicht genommen werden, dass sie, die
[illegible] Landwirtschaft in ihr Netz aufnehmend, für die Beförderung der ver-
[illegible] Erzeugnisse Vortheil bietet.

[illegible] Industriebahnen im größeren Stile bestanden damals nicht; der Güter-
[illegible] stand daher kein nachzuahmendes Beispiel zur Verfügung, weshalb
[illegible] ganz neue Art und Weise der Einrichtung gedacht werden musste.
[illegible] vorhergegangenen, sorgfältigen Studien, wurde endlich das jetzige System
[illegible] dies war insoferne eine interessante Aufgabe, weil hinter dem Tech-
[illegible] praktische Landwirt stand, welcher von Sparsamkeit sich leiten ließ.
[illegible] wurde die Spurweite mit 76 cm, die größte zulässige Steigung, in
[illegible] der Terrainverhältnisse auf 5‰ bestimmt; ferner wurde vor-
[illegible] eine Krauss'sche Locomotive von 30 Pferdekräften und 6000kg
[illegible] auf 2 Achsen in Betracht gezogen. Das Verhältnis der todten zur
[illegible] wurde mit 30% zur Richtschnur des Projectes angenommen.

Das Programm war folgendes: Es ist eine Bahn auf möglichst billige
Weise, mit Schienen vom kleinsten Profil herzustellen, auf welcher bei einer
Steigung von höchstens 5‰, mit zwei Locomotiven, deren jede täglich vier
Touren macht, ein Tagesquantum von 4.000q Rüben in die Zuckerfabrik
transportiert werden kann.

Auf Grund dessen wurde angenommen, dass die Locomotive von 6 t
Gewicht einen 65 t schweren Zug fortbewegen kann. Die 400 t Rüben vertheilen
sich also auf 8 Züge mit je 50t; 30% todtes Gewicht = 15t; zu-
sammen 65t. So zeigte sich die 30pferdekräftige Locomotive ganz geeignet.
Eine Locomotive von 3 t Achsendruck beansprucht, bei einer größten
Schwellenentfernung von 60cm, Schienen von 9kg für das laufende Meter,
deshalb wurde dieses Schienensystem gewählt.

Die Bahn, von der bei der Zuckerfabrik gelegenen Hauptstation ab-
zweigend, durchschneidet das Gebiet der Mezőhegyeser Staatsgüter in vier
Richtungen, und bildet Zweige von 11·5km, 7·6km, 4·0km und 9·7km
Länge, bei einer Gesammtlänge von 34km; außerdem wurden noch 5km
transportable Feldbahngeleise angeschafft.

Der Querschnitt des Unterbaues, d. h. der Dämme und in den Ein-
schnitten, wurde nach den Normalien der Doboj-Tuzlaer Eisenbahn be-
stimmt, die Kronenbreite mit 3·10m. Der kleinste Radius war 60·0m.
Die vier Brücken über den Mezőhegyeser Nutzwassercanal wurden nach den
Normalien der Vereinigten Arader und Csanáder Eisenbahnen, mit den nöthigen
Abänderungen, gebaut. Die Eichenschwellen sind 1·5m lang; ihr Querschnitt
13cm breit, 12cm hoch. Die Höhe des Schotterbettes beträgt 25cm.

An Hochbauten kamen nur vor, ein Locomotiv-Schuppen und zwei
Wächterhäuser bei den Niveaukreuzungen mit der Arader-Csanáder Eisenbahn.
Eine Wasserstations-Einrichtung, bezw. eine Pumpe, wurde nur im Heizhause
aufgestellt. Die Locomotiven sind an der Kesselseite mit Ejector-Vorrichtungen

versehen, so dass bei den Überbrückungen mit einfacher Rohrleitung jederzeit Wasser aus dem Nutzwassercanal genommen werden kann; hiebei lässt sich das Wasser mittels des Ejectors bis auf 3·0*m* Höhe heben. Auf diese Weise wurde die Wasserstationsfrage den Umständen entsprechend am günstigsten gelöst, und ist vortheilhafter als alle bisherigen ähnlichen Einrichtungen.

Indem bis damals Fahrbetriebsmittel für dergleichen kleine Bahnen nur in sehr unvollkommener Gestalt und von sehr primitiver Construction gebaut worden, war die Lösung dieser Frage am schwierigsten. Trotzdem die bestkannten Fabriken über Aufforderung seitens der Güterdirection die Anfertigung von Musterwagen übernahmen, mit welchen Versuchsfahrten stattfanden, wurden doch während der Bauzeit 40 Wagen so schadhaft, dass an denselben Constructions-Verbesserungen vorgenommen werden mussten. Als Grundlage für die Construction wurde angenommen, dass sich die Wagen auch auf den unregelmäßig gelegten Geleisen der transportablen Feldbahn sicher bewegen können; deshalb wurde das achträdrige System mit 2 Truckgestellen gewählt, auf welchen die obere Construction drehbar befestigt ist; so fallen auch die Achsendrücke möglichst gering aus.

Bei der Inbetriebsetzung der Bahn im Jahre 1889 bestand der Fahrpark aus einer Krauss'schen und 2 Bagnal'schen Locomotiven und aus 91 Wagen. Mit dieser Ausrüstung betrugen die Gesammtkosten der Bahn 225.000 fl., das heißt, 6.400 fl. für das Kilometer. Gegenwärtig kommt, bei entsprechender Vermehrung des Fahrparkes, eine anderthalbfach größere Menge von Rüben zur Verfrachtung, als für welche die Bahn projectiert wurde. Die Maschinen führen — gegenüber den projectierten 65 *t* — eine Zugbelastung von 72—90*t*.

Was die Gesammtbetriebskosten betrifft, so belaufen sich dieselben bei 6·3*km* Entfernung, auf 2·2 kr. für 100*kg*; bei der früheren entsprechenden Verfrachtung mittels der normalspurigen Bahn, betrugen sie 2·69 kr.; die Transportkosten stellen sich also auf dieser Feldbahn billiger.

Diese Eisenbahn entspricht ihrem Zwecke in jeder Hinsicht, und ist zugleich eine gelungene ökonomische Lösung der gestellten Aufgabe.

Hauptmann Karl Kuk.

Feldmäßiges Observatorium in Russland [1]).

(Hiezu Tafel 3.)

Der Umstand, dass die räumliche Ausdehnung der im Ernstfalle auf einem Orte und in einem Verbande zur Verwendung gelangenden Streitkräfte, sehr groß geworden ist, wodurch das Disponieren über die Massen, dann die Beobachtung der feindlichen Truppen, besonders in einem Terrain, welches wenig oder gar keine Aussichtspunkte gewährt, sehr schwierig wird; ferner die Thatsache, dass bei der großen Portée der modernen Belagerungs-Geschütze das Beobachten der Geschosswirkung wesentlich erschwert ist: bewog die Heeresleitungen Versuche mit Beobachtungsständen und Observatorien anzuregen und theilweise durchzuführen.

[1]) Ingenernij Journal 1892, Nr. 4. — Russkij Invalid 1892, Nr. 205.

Wie aus dem vorigjährigen Hefte Nr. 4 des russischen Ingenernij Journal hervorgeht, wurden während der Lagerperiode 1891 in Rußland vom 8. Sappeurbataillon, dann von den zur 4. Sappeurbrigade commandierten Infanterie- und Cavallerie-Abtheilungen, zu Warschau, ferner vom 10. Sappeurbataillon, gelegentlich der Festungsmanöver bei Novogeorgiewsk ebenfalls Versuche mit tragbaren, feldmäßigen, das heißt der Truppe überall leicht folgenden und im Nothfalle aus leicht zu beschaffendem Materiale herstellbaren Observatorien für Belagerungszwecke durchgeführt, welche sehr gut ausfielen.

Die Bedingungen, denen ein derartiges Observatorium entsprechen soll, werden wie folgt angegeben:

1. Dasselbe soll leicht sein.

2. Um das Observatorium rasch aufstellen zu können, muss es aus Theilen bestehen, die zu ihrer Zusammensetzung und ihrem Zerlegen keinerlei besonderer Vorbereitungen benöthigen.

3. Im Interesse der raschen Zusammensetzung dürfen kleine, leicht zu verlierende Theile, wie Schraubenbolzen sowie andere Eisentheile, nicht verwendet werden; weil auch die Beschaffung dieser Theile im Bedarfsfalle nicht leicht möglich ist.

4. Das Aufstellen des Observatoriums muss erst unmittelbar vor dessen Benützung erfolgen können, damit der Feind nicht Zeit findet, die Errichtung zu stören; es soll am Boden zusammengestellt und dann rasch gehoben werden können.

5. Um es nicht schon von weitem kenntlich zu machen und dem Feinde keinen gut wahrnehmbaren Zielpunkt, dann dem Winde keine große Angriffsfläche zu bieten, ist es erforderlich, dass jede wie immer gestaltete Plattform an der Spitze des Observatoriums entfalle, und dass das Observatorium aus möglichst dünnen Stangen bestehe.

6. Auf das Observatorium muss man auf eine bequeme und rasche Weise gelangen können, jedenfalls bequemer und rascher als es mit Hilfe von Leitern oder Stufen geschehen kann.

Das den Versuchen unterzogene Observatorium (Tafel 3) besteht aus den drei oben zusammengebundenen, einen Dreifuß bildenden Stangen *a*, aus drei in Dreieckform gelegten Stangen *b*, die, einen Rahmen bildend, dem Dreifuße als Basis dienen; ferner aus drei Doppelfüßen *cc*, von denen jeder einen zweifüßigen Bock darstellt. Eine auf der eisernen (13 *mm*) Achse drehbare, aus der hölzernen Scheibe (75 *mm* stark und 150 bis 200 *mm* im Durchmesser messenden) mit Seilrinne bestehende Rolle *d*, ferner ein Seil, dann ein aus Reisig oder anderem Materiale hergestellter Korb *e* bilden den Aufzug.

Die Höhe des oberen Dreifußes beträgt 5·4 *m*, jene des unteren Gestelles 7·2 *m*, woraus die Gesammthöhe mit 12·6 *m* resultiert, die für die angestrebten Zwecke genügt. Die Füße der oberen und der unteren Etage schließen einen Winkel von 70° mit dem Horizonte ein. Die Länge der oberen Füße beträgt 7 *m*, die der unteren 9·2 *m*, jene der Stangen für den Rahmen 4·6 *m*.

Die Dimensionen der Stangen am dicken Ende sind: Dreifuß 87 bis 100 *mm*, Untergestell 100 bis 125, Rahmen 75 *mm*.

Die Befestigung der Theile des Observatoriums und das Aufrichten geschieht auf nachstehende Weise:

Die für den Dreifuß bestimmten Stangen werden mit ihren dünnen Enden zusammengelegt, und mittels eines Strickes auf etwa 30 *cm* von ihrem Ende zuerst ganz lose zusammengebunden, damit man die Stangen in ihre Lage bringen kann. Dann wird die Rolle mit ihrem Schild eingebunden und um das Ganze fest geknüpft. Über die Rolle wird ein Seil (13 *mm* Durchmesser und etwa 28 *m* Länge) geführt. Für diese Arbeit sind drei Mann nothwendig, welche hiezu 5 bis 8 Minuten Zeit benöthigen.

Gleichzeitig mit dem Zusammenstellen des Dreifußes werden auch der Rahmen *b* und die Bockfüße *c* zusammengestellt. Der Rahmen wird entsprechend dem Dreifuße, als gleichseitiges Dreieck gebildet, so dass die Füße des Dreifußgestelles in die inneren Ecken des Dreieckes passen. Um sie besser zu befestigen, kann man seichte Einschnitte an den Füßen machen. Beim Zusammensetzen des Rahmens ist darauf zu achten, dass je ein dünnes und starkes Ende der Stangen zusammenkommen. Der fertige Rahmen wird auf eine Unterlage von Hölzern, Steinen u. dgl. (vom Boden frei) aufgelegt, innen wird der Dreifuß aufgestellt und mit den Rahmenfüßen verbunden; dann werden unter die Ecken die zweifüßigen Bockstangen derart gelegt und zusammengebunden, dass die zwei Stangen eines Bockes einen Winkel einschließen der 180° möglichst nahe kommt.

Zum Aufrichten des Observatoriums werden in jeder Ecke des Rahmens 8 Mann angestellt, von wo 4 Mann in den Ecken den Rahmen stützen, die anderen 4 Mann die oberen Ecken der Bockfüße *cc* heben. In der Mitte jeder Seite des Rahmens *b* werden zur Unterstützung der genannten Leute 2 Mann, an jedem Ende des Bockfußes 5 Mann angestellt, welch letztere im Anfange bloß die Füße begleiten, dann aber mittels derselben das Observatorium heben; hiebei muss aber Sorge getragen werden, dass die gegenseitige Lage der Stangen in der Art eingehalten wird, wie sie in Fig. 3 angegeben ist.

Auf diese Weise, bei Anstellung von 55 bis 60 Mann und bei fertigem und hergerichtetem Gestelle, benöthigt man zum Aufstellen 20 Minuten; wird das Gestell erst hergerichtet und zusammengesetzt, dann 1 Stunde.

Der Korb kann cylindrisch (1 *m* hoch, 0·75 *m* im Durchmesser) oder viereckig sein. Der Beobachter sitzt im Korbe und wird mittels des Seiles aufgezogen. Um die Bewegungen des Korbes bei Wind etc. zu verhindern, erscheint es angezeigt (bei den Versuchen als wünschenswert bezeichnet), wenn der Beobachter den Korb mittels Eisenhaken mit dem Dreifuße verbinden würde.

Als Vortheile dieses Observatoriums werden angegeben:

1. Für die Errichtung des Observatoriums benöthigt man bloß 12 verhältnismäßig leichte Stangen, welche auf einem einspännigen Karren fortgebracht, und im Bedarfsfalle auch leicht an jedem Orte beschafft werden können.

3. Für die Zusammenstellung können mindere Arbeitskräfte verwendet werden, weshalb man kein geübtes Personal benöthigt.

3. Alle Vorbereitungen werden am Boden durchgeführt, wodurch sie sehr verlässlich geschehen können.

4. Im Falle als der Feind gegen dasselbe das Feuer eröffnet, kann man in 2 bis 3 Minuten das Observatorium abtragen und zur Aufstellung auf einem anderen Orte vorbereiten.

5. Das Auswechseln gebrochener Theile ist leicht (höchstens in 15 Minuten) zu bewerkstelligen.

6. Der Beobachter kann rasch hinauf und hinunter kommen.

Wenngleich dieses Observatorium nicht als mustergiltig zu bezeichnen ist, so ist es nach Ansicht des Russkij Invalid, doch das erste Observatorium, welches den Anspruch auf die Bezeichnung „feldmäßig" erheben kann.

Hauptmann Pucherna.

Beitrag zur Reform des Verwundeten-Transportwesens im Felde.

Nach den Ergebnissen der Versuche, welche vielfach an Thierleichen, Leichentheilen und unbelebten Gegenständen (Holzblöcken, Panzerplatten, Erdaufwürfen u. s. w.) mit dem kleincalibrigen Repetiergewehre zur Constatierung der Wirkung desselben angestellt wurden, sowie auf Grund der Befunde bei Selbstmorden, Verunglückungen und Verletzungen, endlich nach den Thatsachen im chilenischen Bürgerkriege und bei Arbeiter-Unruhen, hat sich allgemein und unbestritten die Ansicht herausgebildet, dass die Anzahl der Verwundeten in einem künftigen Kriege ungleich größer sein werde, als 1870/71.

Nach v. Bardeleben ist es die erste und schwierigste Aufgabe, die ungeheure Menge von Verwundeten, welche innerhalb kurzer Zeit das Schlachtfeld bedeckt, sofort aus der Feuerlinie fortzuschaffen und zurück zu befördern. Eine Vermehrung der Zahl der Krankenträger und der Fuhrwerke gehe aus militärischen Gründen nicht an.

Dr. Eugen Jacoby, Assistenz-Arzt 1. Classe im königlich bayerischen Train-Bataillon in Würzburg, schlägt nun in der „Deutschen militärärztlichen Zeitschrift" [1]) vor, die Zahl der Tragen dadurch zu vermehren, dass er für eine Trage, für welche in der deutschen Armee bisher 4 Mann bestimmt sind, nur 3 Mann belässt, wodurch er bei einem Sanitäts-Detachement 40 Mann, zu 13 Tragen à 3 Mann —, bei einem Infanterie-Regimente zu drei Bataillonen 4 neue Tragen —, bei einem Jäger-Bataillon eine neue Trage erhält. Nach seiner Berechnung bekäme er für ein Armee-Corps ohne Reserve und Landwehr, gegenüber der jetzigen Organisation, etwa 90 bis 100 Tragen mehr.

Um den Krankenträgern ihren Dienst zu erleichtern und ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen, macht Dr. Jacoby den Vorschlag, das Gewicht der Trage zu vermindern und glaubt er diesen Zweck mit einer Verminderung des Gewichts um $7^1/_2$ Pfund durch eine neue, von ihm construierte Trage erreicht zu haben.

Das Gestell derselben besteht aus sogenannten nahtlosen englischen Stahlröhren — *weldless steel tubes* — mit hohlen Tragstangen und Querbändern. Das Kopfgestell besteht aus einem soliden Stahlrahmen, ist mit einer Kopfmatratze von Doppel-Spiralfedern überflochten und überdies mit einem verschiebbaren Kopfpolster zur bequemen Lagerung versehen. Der Leibbezug besitzt keine Ösen (wie bei der reglementmäßigen Trage) sondern verzinnte, starke Haken, welche mit einer doppelten Lederplatte festgenäht sind;

[1]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1892, 11.

die Schnürung des Bezuges kann in kürzester Zeit sicher erfolgen. Die Handgriffe sind zum Schutze gegen die Kälte mit Leder überzogen und tragen am unteren Umfange einen ledernen Keil, um das Abrutschen der Traggurten vom Ende der Tragstange zu verhindern. Die Tragstangenröhren sind an ihrem Ende durch eine Stahlplatte abgeschlossen, um das Durchstoßen der Ledergriffe beim Einschieben der Tragen in die Kranken-Transportwagen hintanzuhalten. Die beiden Stützen der Kopflehne sind durch eine Verbindungstange verbunden; das Kopfgestell kann mit einem Griffe von einem Manne leicht und sicher auf- und niedergestellt werden.

Die Verbindungen sind durch Klammern und Schrauben bewirkt, um das Anbohren der Röhren und damit die Beeinträchtigung der Tragfähigkeit derselben zu vermeiden. Zu einem etwaigen Anziehen der Schrauben ist ein kleiner Schraubenschlüssel beigegeben, welcher aber bei einer nahezu zwei Monate dauernden Erprobung nicht in Verwendung kam. Die Federung der Lage ist genügend.

Zur Reparatur von (etwa durch Schuss) eingetretenen Beschädigungen der Trage empfiehlt Jacoby, zwei Halbrinnen aus Stahl unter der Verschnürung mitzunehmen.

Schließlich plaidiert Jacoby für die Einführung eines einheitlichen Systems der Tragen für die Krankenträger und Hilfskrankenträger, um das Umladen der Verwundeten zu vermeiden.

Regiments-Arzt Dr. Milota.

Kleine Notizen.

Erdbohrer. Koloman Lederer in Orahovica (Slavonien) hat Erdbohrer construiert und zur Erprobung vorgelegt; die diesbezüglich durchgeführten Versuche haben ergeben, dass die Lederer'schen Erdbohrer zur Herstellung von Bohrlöchern in Erde wohl geeignet sind. Die Handhabung ist einfach und selbst in schwerem Boden durch einen, beziehungsweise zwei Mann, ohne übertriebene Kraftäußerung möglich; der Arbeitseffect steht zur Arbeitszeit in sehr günstigem Verhältnisse. Unpraktisch erwies sich die Verbindung der Verlängerungsstangen untereinander, durch Anschrauben eines Stangentheiles an den anderen; dieser ungünstigen Verbindungsweise ist jene des Gestänges der normierten Erdbohrer bei weitem vorzuziehen.

K. und k. tech. und adm. Militär-Comité.

Hönigsvalds schmiedeisernes Rad für Eisenbahnfahrzeuge. Verschiedene Gesichtspunkte rücksichtlich der Erzeugung, Verwendung und Ökonomie der jetzt bei uns hauptsächlich verwendeten Eisenbahnfahrräder, haben den Herrn Regierungsrath Hönigsvald veranlasst ein Rad zu schaffen, welches allen Anforderungen sowohl in betriebstechnischer wie auch wirtschaftlicher Hinsicht entsprechen und die Nachtheile und Fabricationshindernisse der derzeitigen Räder beseitigen soll. Hiebei ist die Verwendung eines auf Walzen erzeugten Materials gänzlich ausgeschlossen, und hat man die Möglichkeit, solche Räder auch in kleinerer Anzahl oder in einzelnen Stücken auf billige und einfache Art selbst herzustellen. Die Großfabrication oder Massenerzeugung solcher schmiedeiserner Radscheiben ist durch die erwähnte, patentierte Methode in eine Kleinfabrication oder in eine Einzelnerzeugung umgewandelt, weshalb jede Eisenbahn schmiedeiserne Radcentren für den Eigenbedarf in eigener Regie zu erzeugen, und sich vor den hohen Marktpreisen zu schützen vermag.

Alte, abgenützte Schmiedeeisenbestandtheile und Abfälle werden, in größeren Packeten gebunden, in einem großen Schmiedefeuer zur Schweißglühhitze gebracht

und unter einem Hammer zusammengeschmiedet. Die derart gebildeten größeren Eisenklumpen von 150 bis 200*kg* werden hierauf in einer eigenen Art zu vorzüglichen, gänzlich homogenen, sehr haltbaren Radscheiben mit Felgenkranz und Radnabe in Formen ausgeschmiedet.

Die Hauptvorzüge der Herstellung der patentierten Rädercentren sind:

Während bei den Sternrädern der Stern eines achtspeichigen Rades aus vielen Stücken zusammengestellt ist und mindestens 18 Schweißstellen hat, worunter sich manche (besonders in der Nabe) befinden, welche man selbst bei größerer Aufmerksamkeit, während der Bearbeitung nicht auf ihre Güte beurtheilen kann, wird bei dem neuen Rade die ganze Radscheibe sammt Nabe und Felgenkranz aus einer einzigen gut packetierten Luppe vom Centrum an die Peripherie herausgetrieben, so dass jeder, auch der kleinste Materialfehler schon während der Erzeugung zu Tage tritt. Nachdem die ganze Radscheibe aus einem einzigen Stück Materiale von gleichmäßig guter Qualität erzeugt wird, ist auch die Continuität, welche die Radscheibe in Verbindung mit Nabe und Felgenkranz hat, ganz vorzüglich.

Die Erwerbung dieses Patentes für die Erzeugung von ausgeschmiedeten schmiedeisernen Radcentren (Radscheiben) ist, abgesehen davon, dass die bedeutenden Abfälle an Schmiedeisen, welche bisher zu billigen Preisen hintangegeben werden wussten, zu einer entsprechenden rentablen Verwertung gelangen, für die Eisenbahn-Gesellschaften, insbesondere aber für jene von großem Vortheile, welche eine große Anzahl von Gusseisenrädern in ihrem Fahrparke derzeit noch in Verwendung haben, weil diese Räder, wohl in der ersten Anschaffung billig, aber höchst unökonomisch für die dauernde Benützung sind, und man durch die Erzeugung von schmiedeisernen Radcentren aus Altmateriale nach diesem Verfahren in eigener Regie, d. h. in den eigenen Werkstätten der Bahnanstalten nach und nach sich von Gussrädern auf billige und leichte Art befreien kann.

Nach mehreren Vorversuchen, welche alle gute Ergebnisse lieferten, fanden vom 31. October v. J. die eigentlich maßgebenden Versuche mit solchen Rädern statt. Dem aufgestellten Programme gemäß wurde mit den Schlagproben unter dem Fallwerke begonnen (Nabenprobe). Unter der Beobachtung der für derartige Proben geltenden Bestimmungen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen wurden mit dem vorhandenen Fallbären, dessen Gewicht 458 *kg* betrug, gegen das Proberad nacheinander 12 Schläge geführt. Hiebei ergab sich weder eine Formveränderung, noch zeigte sich ein sonstiger Fehler an dieser Radscheibe; nachdem selbe an ihrer ganzen Fläche mit der Lupe genau untersucht wurde, wobei nichts zu finden war, wurde diese Erprobung eingestellt. — Die Zerstörungsproben unter dem Dampfhammer fand ebenfalls nach den diesfälligen Bestimmungen statt. Auch hiebei wurde kein wie immer gearteter Riss oder Sprung an der Radscheibe vorgefunden, und auch der Umfang des Rades blieb an den nicht direct geschlagenen Stellen unverändert.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. 1892. 51.

England. Das von Oberst Howard Vincent construierte Fahrrad, ist durch zwei Mann zu bewegen und so stark construiert, dass es eine Last von 300*kg* trägt; es eignet sich demnach zum Transport von Munition und Mannschaften, sofern erträglich gute Wege vorhanden sind. Bei einer Felddienstübung auf Wimbledon Common, unweit London, wurde die Munition den Mannschaften in völlig befriedigender Weise zugeführt und vertheilt, obgleich der Weg auf einer langen Strecke verhältnismäßig steil war; auch querfeldein ließ sich das Fahrrad eine Strecke weit ohne Mühe bewegen. Das Fahrrad hat nur geringes Gewicht, ist tragbar, leicht auszubessern und kann mit großer Geschwindigkeit getrieben werden; an Stelle von Munition kann es auch fünf Soldaten mit Ausrüstung tragen. Wenn es sich bei weiteren Versuchen bewährt, kann es als Zugabe zu den sonstigen Transportmitteln eines Heeres in wegreichen Gegenden sehr nützlich werden.

Militär-Wochenblatt. 1892. 118.

Frankreich. Die Verwendung von Mündungsdeckeln u. dgl. zum Zwecke des Verschlusses der Mündungen der Handfeuerwaffen, ist seitens des Kriegsministers, gelegentlich eines an die commandierenden Generale gerichteten Erlasses,

sämmtlichen Truppentheilen unbedingt untersagt worden; dieser Erlass gründet sich auf die in den Berichten über die Ergebnisse des Schießdienstes im Jahre 1891 mitgetheilten Erfahrungen und Beobachtungen.

Militär-Wochenblatt. 1892. 113.

Frankreich. Project eines Meer-Forts. Im Marine-Ministerium befasst man sich mit der Studie über ein Fort, welches nach des Viceadmirals Gervais Angaben zur Vertheidigung von Cherbourg errichtet werden soll. Dasselbe soll an einer Stelle von 15 bis 16*m* Tiefe zu liegen kommen; es erhält eine Frontausdehnung von 95*m*, wird mit Geschützen schwersten Calibers und Schnellfeuerkanonen armiert, und birgt alle Räume zur Unterkunft, Verpflegung und Munitions-Ergänzung in sich. Landwärts dieses Werkes soll ein Hafen angelegt werden, welcher einem gepanzerten Küstenwachschiffe und vier bis fünf Torpedoboten Sicherungsraum gewährt. Nach dem Voranschlage werden die Gesammtkosten dieser Anlage, nicht den für ein Panzerschiff erster Classe erforderlichen Betrag übersteigen.

Génie civil. 547.

Rumänien. Schießübung im befestigten Lager von Fokschani. Die Übung, welche in Anwesenheit des Königs durchgeführt wurde, hatte, der ausgegebenen Annahme zufolge, einen Theil der Artillerievertheidigung darzustellen; sie beschränkte sich jedoch auf den etwa 4*km* langen 4. Sector der ganzen Befestigungsanlage: also auf die Batteriegruppen XI, 1500*m* östlich von Mandresci—Moldoveni; XII, Mandresci—Moldoveni; XIII, Mandresci—Munteni. Die verwendeten Geschütze, welche in Panzerkuppeln standen, waren: 120*mm* Kanonen, Haubitzen und Mörser; dann 53*mm* und 37*mm* Schnellfeuergeschütze. Die Scheiben stellten Artillerie- und Infanterie-Abtheilungen dar, und waren auf 2500*m* bis 4000*m* aufgestellt. Später wurde einem angenommenen Sturme entgegengetreten, wobei die Ausfalltruppe aus 2 Compagnien Infanterie und 5 beweglichen Kuppeln mit 37*mm* Schnellfeuerkanonen bestand, welch letztere von der Mannschaft durch Schieben vorbewegt wurden; der Vorstoß erstreckte sich auf 300*m* nach vorwärts, wobei sich trotz des regendurchweichten Bodens kein Anstand ergab.

Cercul publicatiunilor militare. 1892. 28.

Russland. 8zöllige Kanonen und 9zölliger Mörser. Mittels Prikas wurde die Einstellung der 8zölligen Kanone und des 9zölligen Mörsers in die Ausrüstung der russischen Belagerungs- und Festungs-Artillerie angeordnet.

Ruskij Invalid 1892. 251.

Sägemehl als Magerungsmittel für Cement. Herr Hauenschild berichtet, dass er Sägemehl als Magerungsmittel bei der Herstellung von Cement-Dachplatten mit gutem Erfolge benutze. Die Platten wurden in der Weise hergestellt, dass 2 Vol.-Th. Sägemehl und 1 Vol.-Th. Portland-Cement trocken gemischt und mit sehr wenig Wasser angemacht wurden, so dass eine so steife Masse entstand, dass erst bei tüchtigem Einstampfen Feuchtigkeit austrat. Nach drei Tagen, bei — 10° C. in einen Brunnentrog versenkt und eingefroren, zeigten die Platten keinerlei Einwirkung des Frostes. Angaben über die Dauerhaftigkeit solcher Platten liegen noch nicht vor.

Chemiker-Zeitung, Repertorium 1892, Nov.

Stückkalk aus den Teplitzer Kalkwerken. Im k. k. hüttenmännischen Laboratorium in Wien wurden drei Proben aus den Teplitzer Kalkbrüchen untersucht. Es konnten in allen drei Proben keine Spur von Alkalien nachgewiesen werden; da die Kieselsäure nach dem Brennen vollständig aufgeschlossen ist und deren Menge genügt, um den Kalk als hydraulisches Bindemittel zu verarbeiten, so reihen sich diese Kalksteine den besten hydraulischen Kalken an.

Chemiker-Zeitung. Repertorium 1892. Nov.

Neue Hufbeschläge. Die Pariser Tramway-Gesellschaft hat, wie die „Straßenbahn“ kürzlich mittheilte, für ihre Pferde, die täglich 20*km* zurücklegen müssen, einen neuen Hufbeschlag eingeführt. Die Form der neuen, aus Bessemerstahl gefertigten Hufeisen ist fast dieselbe wie die der bisherigen; sie werden jedoch auf den beschnittenen Huf ohne Anwendung von Nägeln kalt aufgelegt. Die Eisen sind mit einem gebogenen Hebel versehen, dessen geradstehender Arm bis zur Mitte der Hornwand des Hufes in die Höhe reicht. An den inneren Enden der Hufeisen befindet sich ein stählerner Ring, welcher um die Hornhaut läuft und an dem Hebel festgehakt wird. Auf der oberen Biegung des Hufeisens sind in regelmäßigen Abständen drei stählerne Spitzen angeordnet, welche in den Huf eindringen und das Verschieben der Eisen verhindern. Zum Abnehmen der Hufeisen genügt die Lösung des mit dem Hebel in Verbindung gebrachten Ringes.

Der praktische Maschinen-Constructeur. XXV. 62.

Das Klettern an Seilen und Tauen soll durch eine in Frankreich erfundene Vorrichtung, welche es ermöglicht, dass der Kletternde die Hände freibehält, erleichtert werden. Der Apparat besteht aus zwei Brettstückchen, welche mittels eines Scharnieres mit einander verbunden sind; ein Loch geht sowohl durch das Charnier, aus auch durch die Brettstückchen, während die äußeren Enden derselben mit Riemen versehen sind, um den Apparat an die Füße anschnallen zu können. Wenn die Füße, an welche der Apparat angebunden ist, gehoben werden, ist das Seil frei, aber sobald die Füße auf die zwei Brettstücke gesetzt werden, wird der Strick oder das Tau von denselben gefasst und festgehalten. Es wird also bloß nöthig, den Körper mit den beiden Händen so hoch als möglich hinaufzuschieben oder zu heben, worauf dann derselbe von den Brettstücken bis zu einem weiteren Schub in die Höhe festgehalten wird. Durch Anwendung eines Gürtels, mit dem der Körper ganz nahe an das Seil gehalten wird, können beide Hände zu irgend einer Verrichtung frei bleiben. Daher eignet sich der Apparat für kleine Reparaturarbeiten an Façaden, Fabrikessen u. dgl., wie als Rettungsmittel aus brennenden Häusern.

Deutsches Baugewerks-Blatt. 1892. 36

Patent-Angelegenheiten.

Eintheilungs-Schema der Patente in Classen.

(Dieses Schema ist vom deutschen Reichs-Patentamte aufgestellt und seit 1891 vom österreichischen Handelsministerium als Patentbehörde für Österreich angenommen worden.)

1. **Aufbereitung** von Erzen, Mineralien, Brennstoffen.
   Abdampfen, siehe Salinenwesen, Zuckerfabrication.
   Alkalien, siehe Soda.
   Appretur, siehe Bleichen.
2. **Bäckerei.**
3. **Bekleidungsindustrie**, außer Nähmaschinen, s. d.
4. **Beleuchtungsgegenstände**, vgl. Gasbereitung und Fettindustrie.
5. **Bergbau**, Brunnenbau, Tunnelbau. Gewinnung, Förderung, Erd- und Gesteinbohren, Sprengen, außer Sprengstoffe.
6. **Bier, Branntwein**, Wein, Essig, Hefe.
   Billard, siehe Sport.
7. **Blech- und Drahterzeugung** und Verarbeitung.
8. **Bleichen**, Färben, Zeugdruck und Appretur.
9. **Borstenwarenfabrication**, Bürsten, Besen, Pinsel.
   Branntwein, siehe Bier.
10. **Brennstoffe**, Verkohlung, Verkokung, Briquettfabrication, Mineralöl und Theerindustrie, vergl. Aufbereitung, Fettindustrie, Gasbeleuchtung.
    Brückenbau, siehe Eisenbahnbau.
11. **Buchbinderei**, feine Lederarbeiten.
12. **Chemische Apparate** und Processe, nicht besonders benannte.
    Chirurgie, siehe Gesundheitspflege.
    Conserven, siehe Nahrungsmittel.
    Desinfection, siehe Gesundheitspflege.
    Destillierapparate, siehe Bier.
13. **Dampfkessel** nebst Ausrüstung.
14. **Dampfmaschinen**, außer Locomotiven (siehe Eisenbahnbetrieb) und Schiffsmaschinen (siehe Schiffbau).
    Draht, siehe Blech- und Draht-Erzeugung.
15. **Druckerei**, Geräthe und Maschinen, Verfahrungsweisen etc. außer Zeugdruck (siehe Bleichen).
16. **Düngerbereitung.**
17. **Einbereitung** und Aufbewahrung.
18. **Eisenerzeugung.**
19. **Eisenbahn-**, Straßen- und Brückenbau.
20. **Eisenbahnbetrieb** und Fahrzeuge.
21. **Elektrische Apparate** und Telegraphie.
    Elfenbein, siehe Horn.
    Erdbohren, siehe Bergbau.
    Erze, siehe Aufbereitung.
    Essig, siehe Bier.
22. **Farbstoffe**, Firnisse, Lacke.
    Fächer, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
    Färberei, siehe Bleichen.
    Feilenhauerei, siehe Metallbearbeitung, mechanische.
23. **Fettindustrie**, Kerzen, Seifen, Leuchtstoffe, vergl. Brennstoffe.
    Feuerlöschgeräthe, siehe Rettungswesen.
24. **Feuerungsanlagen**, Roste, Rauchverzehrung, vergl. Heizungsanlagen.
    Feuerwerkerei, siehe Sprengstoffe.
    Filzbereitung, siehe Hutfabrication.
    Firniss, siehe Farbstoffe.
    Fischbein, siehe Horn.
    Flachs, siehe Gespinnstfasern.
25. **Flechtmaschinen**, Strickmaschinen, Posamentierwarenfabrication.
    Fleischbearbeitung, siehe Schlächterei.
    Förderung, siehe Bergbau.
    Formerei, siehe Gießerei.
    Galvanoplastik, siehe Metallbearbeitung, chemische.
26. **Gasbereitung**, Beleuchtung u. Heizung.
    Gaskraftmaschinen, siehe Luft- und Gaskraftmaschinen.
27. **Gebläse**, auch Lüftungsvorrichtungen.
28. **Gerberei**, Leimbereitung, Lederbearbeitung.
    Geschosse, siehe Schusswaffen.
29. **Gespinnstfasern**, Gewinnung und Zubereitung.
    Gesteinbohren, siehe Bergbau.
30. **Gesundheitspflege**, Chirurgie, Medizin, Pharmacie, Desinfection.
    Gewehre, siehe Schusswaffen.
31. **Gießerei**, Formerei.
    Glätten, siehe Bleichen.

[illegible]

[illegible] siehe Fettindustrie.

[illegible] siehe Eisenbahn-[illegible]

[illegible] und [illegible].

[illegible], siehe Sport.

[illegible], siehe Landwirt-[illegible]

[illegible], siehe Bleichen, Hauswirt-[illegible]

[illegible]

[illegible], siehe Zucker.

[illegible], siehe Schneidwerkzeuge.

[illegible] Metallbearbeitung, chemische.

[illegible] Metallbearbeitung, mechanische, Werk-[illegible], Werkzeuge.

[illegible], siehe Brennstoffe.

[illegible], siehe Hauswirtschaft.

[illegible]. Zerkleine-[illegible] aller Art.

[illegible]

[illegible] Hauswirtschaft.

[illegible] siehe Blech- und Draht-[illegible]

[illegible]

[illegible] Aufbewahrung und [illegible]

[illegible] Instrumente, siehe [illegible]

[illegible] auch Buchbinderei.

5. [illegible]

[illegible]

[illegible] Gesundheitspflege.

[illegible]

[illegible] Apparate, siehe [illegible]

[illegible] siehe Blech- und [illegible]erzeugung.

[illegible] siehe Mühlen, Auf-[illegible]

[illegible] siehe Schleifen.

[illegible] waaren, siehe Flecht-[illegible]

[illegible] siehe Soda.

[illegible] nicht besonders genannte.

[illegible] Wassermeinewerke, vergl. Ge-[illegible]

[illegible] maschinen, siehe Instrumente.

[illegible] igerei, siehe Seilerei.

[illegible] für Kraftmaschinen.

[illegible], siehe Hand- und Reisegeräthe.

[illegible] Geräthe, Maschinen Vorrichtungen.

R[illegible], siehe Feuerungsanlagen.

[illegible]

[illegible] und Wagenbau, außer Eisenbahnwagenbau (siehe Eisenbahnbetrieb).

64. [illegible], Flaschenverschlüsse, Getränkpumpen, Spülvorrichtungen etc.

Scheeren, siehe Schneidwerkzeuge.

Schießpulver, siehe Sprengstoffe.

65. Schiffbau und Schiffsbetrieb, Schiffsdampfmaschinen.

Schirme, siehe Hand- und Reisegeräthe.

66. Schlächterei und Fleischbearbeitung.

67. Schleifen und Polieren.

Schleusen, siehe Wasserbau.

Schlichten, siehe Bleichen.

Schlittschuhe, siehe Sport.

68. Schlosserei, Erzeugnisse und Geräthe.

Schmiederei, siehe Metallbearbeitung, mechanische.

69. **Schneidewerkzeuge**, Messer, Scheeren, Hacken, Äxte, Hieb- und Stichwaffen.
70. **Schreib- und Zeichnenmaterialien.**
71. **Schuhwerk**, Erzeugnisse, Geräthe und Maschinen.
72. **Schusswaffen**, Kanonen, Gewehre, Geschosse.
73. **Seilerei**, Reepschlägerei, auch Telegraphenkabel.
74. **Signalwesen**, vergl. Eisenbahnbetrieb.
75. **Soda**, Pottasche und Alkalien.
Spiele, siehe Sport.
76. **Spinnerei.**
Spitzenfabrication, siehe Flechtmaschinen.
77. **Sport**, Spiele, Turnerei, Schlittschuhe, Jagd und Fischerei, Luftschiffahrt.
78. **Sprengstoffe**, Zündwaren, Feuerwerkerei.
Stampfwerke, siehe Mühlen.
Stärke, siehe Zucker.
Stöcke, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
Straßenreinigung, siehe Eisenbahn-, Brücken- und Straßenbau.
79. **Tabak.**
Theer, siehe Brennstoffe.
80. **Thonwaren-**, Stein-, Cementindustrie.
Torf, siehe Brennstoffe.
Torpedo, siehe Sprengstoffe.
81. **Transportwesen**, Verladung, Verpackung nicht besonders benannt, vergl. Eisenbahnbetrieb, Schiffbau.
82. **Trockenvorrichtungen**, Darren.
Turbinen, siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
Turngeräthe, siehe Sport.
83. **Uhren.**
Ventilator, siehe Gebläse.
Ventile, siehe Maschinenelemente.
Waagen, siehe Instrumente.
Waffen, siehe Schusswaffen, Schneidwerkzeuge.
Wagenbau, siehe Sattlerei.
84. **Wasserbau.** Fluss-, See-, Hafen-, Schleusen, Marschbau.
Wasserhebewerke, siehe Pumpen.
85. **Wasserleitung**, auch Bäder, Abtritte, Canalisation, Filter.
Wasserräder, Wassersäulenmaschinen. siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
86. **Weberei.**
87. **Werkzeuge** und Geräthe, nicht besonders genannte.
88. **Wind- und Wasserkraftmaschinen.**
Wurfräder, siehe Pumpen.
Zählwerke, siehe Instrumente.
Zerkleinerungsmaschinen, siehe Mühlen.
89. **Zucker- und Stärkefabrication.**

Die Quellen für die folgenden Übersichten sind:

a) **Katalog** der von dem kais. kön. Privilegien-Archive registrierten Verleihungen in dem Stande der Erfindungsprivilegien.

Zusammengestellt und herausgegeben vom k. k. Handelsministerium.

b) „Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt".

Herausgegeben vom Ersten behördlich concessionierten Privilegien-Bureau Palm (Michalecki & Co.) in Wien., I., Stephansplatz 8.

Übersicht der im Monate August 1892 ertheilten Privilegien.

Classe 2.

152. Berger Ernst in Wien. Formen zur Herstellung von Pressbrot.

Classe 3.

[illegible]. Gregorio Albert de, und Janeba Josef in Wien. Uniformkappen aus Filz.

[illegible]. Maurin Alphonse in Isle en Jourdain. Hygienischer Hosenträger mit Verbandtasche.

[illegible]. Tiller Moritz u. Co., Firma in Wien. Neuartige Cravatten für Militär u. dgl.

Classe 5.

[illegible]. Meyer Rudolf in Mühlheim a./d. R. Gesteinbohrmaschine mit selbstthätiger eigenartiger Steuerung.

Classe 7.

1885. Hüttenmüller Max in Oberhausen. Darstellung von Hohlkörpern mit Verstärkung der Wandungen.

Classe 19.

1913. Bastänier Reinhold Ferdinand in Breitingen. Schienenkopfbruch-Nothverband.
1914. Chailly Julius in Wien. Geleise aus Holzstückelpflaster in anderweitig gepflasterten Straßen.
1915. Hase Josef in Kladno. Klappbrücke für Ladegleise.

Classe 22.

1942. Beck Adolf in Wien. Neue wetterfeste Anstrichfarbe.

Classe 31.

1966. Reusch Hermann in Kirchheim. Neuerungen im Hartwalzenguss.

Classe 33.

1980. Roletschek Josef in Graz. Officiersdiener-Packtasche, verbunden mit einem Traggerüst.
1981. Schreitter Ritter von Schwarzenfeld Josef in Debreczin. Neuerung an Militär-Esschalen.

Classe 36.

2009. Grove David in Berlin. Backofen für militärische und andere Zwecke.

Classe 37.

2018. Gürlich Anton in Wien. Construction für Steindächer.
2021. Roeser-Mueller Ludwig Otto in München und Dercke Bernhard in Bremen. Herstellung eines neuen Baumateriales aus Gyps.
2022. Nadiein Metrophanes, Ewdokimoff Basil und Baschmokoff Sergius, von, in St. Petersburg. Ein von dem Erstgenannten erfundenes System der Abführung von Fäcalien und Abwässern zum Zwecke der Assanierung von Wohngebäuden etc
2023. Seiling Heinrich in Ahlen. Herstellung eines Mörtels aus Mineraltheer zum Schutze des Mauerwerks gegen Feuchtigkeit und als Ersatz der bisher üblichen Plisterung.

Classe 38.

2031. Suchomel Eduard in Wien. Verfahren zur Conservierung von Hölzern.

Classe 40.

2036. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück. Verfahren zur Herstellung von Pressteinen aus Kiesabbränden (*purple ore*) unter Verwendung von Gichtstaub als Bindemittel.

Classe 45.

2062. Brandeis Alexander in Sukdol. Hufeisen.

Classe 49.

2080. Schilling Gustav in Berlin. Neues Verfahren zur Herstellung von Ketten ohne Schweißung aus einer massiven Platte.

Classe 56.

2099. Alius Otto und Elkan Eduard in Berlin. Rippenhufeisen.
2100. Kaschütz Johann und Simon Herman in Wien. Verbesserte Hufeisen mit aus wechselbarem Griffe.
2101. Martin Henry und Wyles Ernst Henry in London. Neuerungen an Hufeisen

Classe 61.

2111. Bihrle Johann in Karlsruhe. Verbesserter selbstthätiger Feuermelde- und Feuerlöschapparat.
2112. Freiwillige Fabriksfeuerwehr der Firma H. Bergmann Sohn & Co. in Nebydžow. Neuartiger Rettungsapparat, genannt: Bergmann'scher Rettungsapparat

Classe 63.

2115. Kodl Mathias, Krásný Franz und Kostelecký Emanuel in Pilsen. Sicherheitsverschluss, insbesondere eines Achsnagels.
2121. Müller Heinrich in Požega. Elastischer dehnbarer Sattelgurt.

Classe 72.

2156. Carl Salvator, Erzherzog, kaiserl. und königl. Hoheit, und Dormus Georg, Ritter von, in Wien. Repetier-Handfeuerwaffe.
2157. Carl Salvator, Erzherzog, kaiserl. und königl. Hoheit, und Dormus Georg, Ritter von, in Wien. Neuerungen an Repetier-Handfeuerwaffen.
2158. Gättler Hermann in Reichenstein. Schanzzeug-Spaten, dessen Blatt behufs seiner Verwendung als Schutz gegen Geschosse aus zwei gelenkig verbundenen Theilen besteht.
2159. Holmes Philip Henry in Gardiner. Neuerung an Geschossen.
2160. Jurnitschek von Wehrstedt Alfred, Ritter, Dr., in Wien. Neuerungen an Repetiergewehren.
2161. Jurnitschek von Wehrstedt Alfred, Ritter, Dr., in Wien. Neuerungen an Repetiergewehren.
2162. Mellström Charles Gustav und Bremberg Axel in Westminster. Verschlussvorrichtung für Hinterlader mit Schraubenspindel-Verschluss.
2163. Müller Carl in Leipzig. Schloss für Feuerwaffen.
2164. Rheinisch-Westphälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft in Köln a Rh. Neuerung an Patronen.
2165. Springers Johann Erben, Firma in Wien. Selbstspannvorrichtung für Lancaster- und ähnliche Gewehre.
2166. Timmermans J. F. in Lüttich. Neuerungen an versenkbaren und sonstigen Panzerdrehthürmen.

Classe 77.

2174. Kneer Gustave Adolphe in Genf. Reiterknieband.

Classe 78.

2181. Moschek Anton und Brunner August in Graz. Neuartiges rauchschwaches Sprengmittel, genannt: „Dynamoit“.
2182. Smolianioff Sergey Dark in Washington. Neuerungen in der Herstellung von Sprengstoffen.

Classe 81.

2189. Wehle Friedrich & Melhardt Camillo in Aussig a. d. Elbe. Transportvorrichtung für Lasten aus tieferen in höhere Niveaus.

Classe 84.

2191. Schmidt F. H. in Altona. Eiserne Spundwand.

Classe 85.

2192. Beetz Wilhelm in Wien. Ölsyphon für Pissoirs.

Classe 87.

2205. Heber Anton und Mergler Friedrich in Wien. Neuartige selbstschärfende Beschläge für Schaufeln und ähnliche Werkzeuge.
2210. Salomon Robert in Klosterneuburg. Unterrichtsmittel zur Darstellung der Elementar-Taktik (formelles Exercieren und Felddienst) der drei Waffen.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

2. Gährverfahren zur Vorbereitung des Teiges für Herstellung von Backwaaren, Zwieback und dazu nothwendiger Apparat. — Franz Kleinpeter.
3. Kappen mit wasserdichten und elastischen Unterlagen und ebensolchen Kappen und Czakos aus Tuch ohne Gestell. — Jakob Aschmann.
4. Automatische Zündvorrichtung für Gasbrenner. — Josef Rahovszky.
„ Grubensicherheitslampe mit Schutzmittel und von außen zu bethätigender Zündvorrichtung. — Carl H. Wolf.
5. Spundwand zum Abteufen von Schächten, sowie zum Herstellen von Grundungen. — August Simon.
13. Apparat zur Bestimmung des Gewichtes von strömendem Dampf und der Arbeitsleistung von Dampfmaschinen. — Franz Seiler.
15. Verfahren zur Herstellung von farbigen Autotypplatten für gewöhnlichen und Naturfarbendruck, bezw. Steindruck. — Dr. Ernst Vogel.
20. Achslagerung an Feld- und Grubenbahnwagen. — Hermann Sichelschmidt.
21. Neuer Blitzableiter. — Alois Schneider.
28. Leder-Conservierungsmittel. — Josef Pavliček.
30. Zerlegbare und zusammenklappbare Krankentrage. — Arthur & Arwin Ripp.
33. Vorrichtung zum Tragen von Tornistern, Ranzen, Butten u. s. w. — Fritz Zbinden.
34. Netzfeldbett. — Josef Messinger.
37. Neue Decken-Construction. — Alexander Záborszky.
„ Neuartige Decken-Construction. — Anton Honus.
38. Verfahren zur Conservierung von Holz durch Imprägnieren mit Harzen und ähnlichen Substanzen. — Dr. Cesare Zironi.
45. Hufeisenstollen mit auswechselbarem gehärtetem Stahlspitz. — Carl Schäffler.
„ Neuartige Hufbeschläge. — Otto Handler & Fidelius Tschofen.
49. Verfahren und Vorrichtung zum Glätten und Formgeben von Röhren und sonstigen Hohlkörpern unter Vor- und Rückwärtsbewegung des Werkzeuges. — Max Mannesmann.
56. Zugstränge aus Kettengliedern. — Rudolf Baumann.
„ Verbesserungen an Steigbügeln. — Ernest Auguste Peacock.
59. Vorrichtung zum Einschlagen der Rohre von Tiefbrunnen. — Louis B. Donkers.
65. Flossensystem zur Bewegung von Wasserfahrzeugen. — Stefan Kvassay.
70. Winkelmaßstab für Zeichner. — Gustav Habrich.
72. Schutzvorrichtungen gegen Feuerwaffen, welche auch als Lagerzelt und Transportmittel dienen. — Gustav Schönwetter.
„ Werkzeug zum Austausch von Zündhütchen in Patronenhülsen, „Universalzündhütchenzange“ genannt. — Nils Gustaf Hanson.
„ Verbesserungen an Vorrichtungen zur elektrischen Beleuchtung des Kornes tragbarer Feuerwaffen bei nächtlichem Schießen. — Giovanni Garassino di Giovanni
78. Verfahren zur Herstellung von Zündmassen und zur Verwendbarmachung von chlorsaurem Natron für dieselben. — Georg Gerrersdorfer & Max Bals.
80. Baustein mit äußeren Längscanälen. — Heinrich Jaretzky.
„ Neuerungen an Bausteinen. — Ernst von Hünersdorf.
„ Strangfalzziegel. — Wenzel Semerad.
„ Verfahren zur Gewinnung von Kieselsäurefreier Thonerde. — Österreichischer Verein für chemische und metallurgische Production.
„ Doppelfalzziegel für Gewölbe und Decken. — Franz Ludwig.
87. Neuerungen an Militär-Spaten. — Wilhelm Schöpe.

7. Verfahren und Vorrichtung, um Draht zur Herstellung von Drahtnägeln, Nieten u. dgl. absatzweise zu strecken. — Oberschlesische Eisenindustrie-Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb.
18. Verfahren zur Erzeugung von Roh- und Schweißeisen, Fluss- und Schweißstahl. Alexander Sattmann & Anton Homatsch.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 281 und 282.

Classe

18. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärteter Panzerplatten. — Louis Grambow.
20. Sandgleis zum Anhalten von Eisenbahnfahrzeugen. — Claus Köpcke.
24. Neuartige Construction eines Sparherdes. — Josef Wirant.
33. Eissporn, auch bei Jagden, Bergtouren u. dgl. verwendbar. — Hugo Köchert.
37. Metallische Zimmerdecken aus perforiertem Wellblech zum Schutze der Gebäude gegen Ausbreitung von Schadenfeuer. — Bensch & Capelle.
„ Verbesserung an Hängegerüsten. — Philipp Thiel & Ignaz Kolař.
„ Gitterträger. — Hubert Joly.
47. Endlose Schraube (Schnecke) zur Bewegungs-Übertragung. — Oscar Witte.
49. Teppich- und Reißnagel mit eingenieteter Spitze. — Franz Pech.
53. Verfahren und Apparat zum Sterilisieren von Wasser. — Dr. Victor & Aurel Babes.
59. Verfahren und Apparat zum Heben von Wasser mittels Pressluft. — Julius Godfrey Pohle.
61. Zweirädrige Bockleiter für Feuerwehrzwecke. — Franz Dallinger & Johann Popp.
„ Feuerlösch- und Rettungsthurm. — Kirker & Bender.
„ Einrichtung und Zusammenstellung von Eimern und Körben für Wasser und andere Flüssigkeiten, hauptsächlich für Feuerwehrzwecke. — Frederik A. Messer & Walter Fuller Thorpe.
72. Neuerungen an Centralfeuer-Doppelgewehren. — G. Bittner & J. Weigl.
„ Neuerung in der Herstellung von Patronenhülsen. — Martin Miller's Sohn.
„ Neuerungen an Metallpatronen. — Eugen Polte.
„ Militärzimmergewehr-Scheibenstand. — Nicolai Cena.
„ Neuerungen an Schnellfeuer-Hinterladern mit selbstthätigem Abzug. — Alphonso Mercer.
„ Neues Geschoss für Feuerwaffen. — Carl Krnka & Wilhelm Hebler.
74. Vorrichtung zum Geben von Signalen mittels elektrischer Lampen. — Claudius V. Boughton.
80. Neuartiger Dachziegel. — Adalbert Frühauf.
„ Verbesserung an Portland-Cement. — Anton Tarnawski.
„ Neuartiger Falzziegel für Dacheindeckungen. — Anton Saska.
„ Steinbearbeitungsmaschine mit schwingenden oder rotierenden, kreisförmig begrenzten Blättern oder Meißeln. — Albert Dittmer.
„ Cementrohrpresse. — Leopold Serwatka.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate November 1892.

Mit Ende October 1892 waren krank verblieben	11.502	Mann
Im Monate November 1892 sind neu erkrankt	27.176	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	92	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	9.204	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	31	

Im Monate November 1892 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.786	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.741	„
Zusammen	26.527	Mann

darunter als:

genesen	23.926	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	113	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·38	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	12.151	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.887	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	9.264	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.527 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	8	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1.621	—
Darm-Typhus	270	36	Lungen-Entzündung	152	15
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	882	—	Rippenfell-Entzündung	67	3
Blattern			Magen-Katarrh	1.423	—
Tuberculose der Lungen	53	21	Acuter Darm-Katarrh	1.711	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	540	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.705	—
Trachom	248	—	Wunddruck der Füße	1.504	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	98	35	0·24	Lemberg	83	33	0·71
Innsbruck	92	28	0·51	Budapest	82	34	0·35
Graz	102	30	0·05	Pressburg	88	29	0·19
Zara	110	54	—	Kaschau	110	40	0·40
Prag	107	33	—	Temesvár	76	30	0·28
Josephstadt	93	25	0·06	Hermannstadt	99	40	0·56
Krakau	100	31	0·17	Agram	119	44	1·73
Przemyśl	70	30	0·47	Sarajevo	73	33	0·52

Außerdem sind noch vorgekommen:

41 Selbstmorde, 3 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Taktik-Aufgaben von F. C. v. H. (Oberstlieutenant Conrad von Hötzendorf). Heft 2, enthaltend Aufgabe 2, 3 und 4 nebst Notizen zur Lösung und Besprechung. L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien 1892.

Im Bücher-Anzeiger des Jahrganges 1892 der „Mittheilungen" (5. Heft) haben wir das Erscheinen des ersten Heftes der Taktik-Aufgaben von Oberstlieutenant Conrad von Hötzendorf mit der freudigen Empfindung signalisiert, dass Conrad von Hötzendorf auch in der Anwendung der Theorie auf den concreten Fall, in der Stellung und Durchführung taktischer Aufgaben klar, einfach, schöpferisch thätig und vielseitig anregend ist und diesem anscheinend fast erschöpften Felde eine reiche Saat abgewinnt.

Seinem ersten Hefte ist bald das zweite gefolgt.

Nachdem alle Welt über den Nutzen derartig gestellter Aufgaben einig ist und wir uns über Oberstlieutenant von Conrads erfolgreiche und Anstoß gebende Thätigkeit beim Aufbaue einer exacten Taktik und Überführung ihrer Ergebnisse in die Wirklichkeit hier schon zweimal ausgesprochen haben, so können wir sofort in den Inhalt der drei taktischen Aufgaben seines zweiten Heftes eingehen.

Alle drei spielen sich in der Umgebung Wiens ab, welche wegen ihrer wechselnden Bodengestaltung und Bedeckung nördlich und südlich der Donau für alle möglichen taktischen Situationen eine dankbare Unterlage abgibt. Die Ausstattung mit Karten, Plänen und Skizzen ist eine reiche.

Das Gelände der Aufgabe 2 ist so ziemlich jenes der Aufgabe 1, die Gegend um den Westhang des Bisam-Berges.

Das selbständig als rechte Seitencolonne marschierende Detachement Gen. B_3 (5 Bataillone, 1 Escadron, 1 Batterie) einer von Raasdorf im Marsche gegen Korneuburg vorrückenden Infanterie-Truppen-Division stößt bei Ost Rendezvous auf den Gegner und schreitet nach entsprechender Gefechtsleitung und gedeckt ausgeführtem Aufmarsche zum umfassenden Angriffe gegen den rechten Flügel des auf der beherrschenden Höhe 219 und im Eichenholz postierten Gegners.

Die 21 Fragepunkte der Aufgabe 2 behandeln alle Stadien der Einleitung und des Aufmarsches, den Entschluss zum Angriff, die Kraftverwendung, Gliederung der festhaltenden und der entscheidenden Gruppe, die Befehle zum Angriffe, die Chancen des Gegenangriffes etc. und zwingen zu einer endlichen, dem Ernstfalle entsprechenden, durchaus positiven Lösung. Die nachfolgenden Notizen enthalten die Lösung nebst Begründung und einzelnen auf der Sachlage fußenden taktischen Betrachtungen.

Die Brigade-Reserve zwischen festhaltender und entscheidender Gruppe führt den Hauptangriff mit; bei der aus drei Bataillonen bestehenden entscheidenden Gruppe bildet das 3. Bataillon im Staffel links rückwärts (ausnahmsweise) die Regiments-Reserve. Wie dieses Staffel-Verhältnis erfolgreich zur Abwehrung von Gegenangriffen verwertet werden kann, wird nachgewiesen durch Vorführung des Angriffes der österreichischen Brigade Baron Waldstätten im Gefechte von Wysokow (1866) illustriert. Der ganze Angriff ist unter Berücksichtigung der modernen Waffenwirkung, mit geschickter Ausnützung aller Deckungen und Anwendung der jeweilig zweckmäßigsten Formen, *sowie* bei gutem Zusammenwirken der drei Waffen durchgeführt.

Aufgabe 3 hat ein Vertheidigungs-Gefecht zum Gegenstande.

Ein Detachement von 7 Bataillons, 3 Escadronen, 1 Batterie, 1 Genie-Compagnie kommt in die Lage, beim Marsche von Norden auf Tulln auf überlegene feindliche Kräfte zu stoßen, bevor die Hauptkraft seines in gleicher Richtung marschierenden Corps heran sein kann. Die Situation und der Auftrag: „gegenüber bedeutend überlegenen feindlichen Kräften ein isoliertes Engagement zu vermeiden und sich bis zum Eingreifen des Corps in einer geeigneten Aufstellung zu halten", zwingt das Detachement, temporär eine entsprechende Vertheidigungsstellung zu beziehen. Die Wahl derselben, ob vor oder rückwärts des von der Tête erreichten Punktes, die Gruppierung und Verwendung der Waffen, dann die zu herstellenden Verstärkungen innerhalb der rückwärts am Vamberg gewählten Aufstellung, die Dispositionen zum Bezuge derselben und zur Abwehr der Umfassung des eigenen linken Flügels, endlich die Skizzierung des feindlichen Angriffs, bilden den Stoff von Aufgabe 3.

Die Aufgabe 4 spielt sich im Wiener-Walde bei Kaltenleutgeben ab und hat namentlich das Gefecht im Walde und im wegsamen Mittelgebirge zum Gegenstande. Das Waldgefecht mit allen seinen Consequenzen behandelt von Conrad mit vollendeter Meisterschaft. Ihm und der Mehrzahl von uns ist auch das dortige Gelände sehr wohl bekannt und darauf beruht zum Theil der Wert von Aufgabe 4. Leser, die den Wiener-Wald nicht kennen, wird die Aufgabe 4 trotz der Beigabe von Plänen im Maße 1 : 25.000 nicht so gefangen nehmen, wie Aufgabe 1 und 2. Ganz an rechter Stelle wird hier der Wert der Persönlichkeit und Individualität der Commandanten durch Kuropatkin'sche Citate über Skobelew hervorgehoben.

Oberst Ullmann.

Studien über den taktischen Inhalt des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen von Carl Regenspursky, k. und k. Oberstlieutenant.

Unser Exercier-Reglement für die Fußtruppen im Lichte der Zukunfts-Taktik von E. Hoffmeister, k. und k. General-Major.
Beide bei L. W. Seidel & Sohn. Wien 1892.

Die Taktik der Jetzzeit gründet ihre Untersuchungen vorzugsweise auf die Waffenwirkung, demnach auf ballistische Daten, auf die Ergebnisse von feldmäßigen Schießversuchen, zum Theil auch auf die Verlustziffern in den Gefechten der letzten Kriege. Der Ersatz des alten Schwarzpulvers durch das weitaus triebkräftigere rauchschwache Pulver — vorläufig wenigstens bei den Handfeuerwaffen allgemein durchgeführt —, hat infolge der gesteigerten Schussweite, Treffsicherheit und Durchschlagskraft der Kleincaliber-Geschosse auch die Frage über den Einfluss dieser Factoren auf die Gestaltung des Infanterie-Angriffes und auf die dabei anzuwendenden Formen auf die Tagesordnung gebracht.

Die vorliegenden, in der Armee viel besprochenen Broschüren treten diesen Fragen nahe.

Die Verfasser beider nehmen hiebei das 7. Hauptstück „Gefecht" des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen vom Jahre 1889 zur Grundlage. Sie untersuchen, ob der genannte Abschnitt des Reglements infolge

Einführung des rauchschwachen Pulvers einer völligen Umgestaltung oder nur etlicher, durch die erhöhte Tragweite der Infanterie-Geschosse bedingter Zusätze bedarf.

Generalmajor Hoffmeister kommt dabei zum Schlusse, dass mehrere Änderungen im Reglement geboten sind, selbe aber in das Reglement eingefügt werden können, ohne das Gefüge wesentlich zu ändern.

Oberstlieutenant Regenspursky will das Reglement fast unverändert lassen. Nur die Grenzen der kleinen und mittleren Gewehrschuss-Distanzen sollen — der ballistischen Wirkung des rauchschwachen Pulvers entsprechend — hinausgeschoben werden, im Zusammenhange damit die Auflösung der zum Feuergefechte bestimmten Züge auf größere Entfernung vom Gegner, als bisher geschehen.

Regenspursky will die Vereinigung der Meinungen auf den Boden des Reglements. Durch Zusammenfassung des im Reglement Zerstreuten soll gezeigt werden, wie viel darin steht; zahlreiche kriegsgeschichtliche Beispiele sollen die Richtigkeit und Wahrheit der taktischen Lehren des Reglements erhärten.

Hoffmeister führt zuerst die Forderungen der neuesten taktischen Schriftsteller vor und gelangt dann im Wege streng sachlicher Folgerungen zu Schlüssen, welche nach seiner Ansicht mehrere Ergänzungen des Reglements bedingen.

Wir haben es in den vorliegenden Broschüren mit allerdings vielfach auseinandergehenden, aber sehr anregenden Kundgebungen zweier angesehener, auf der geistigen Höhe der Jetztzeit stehenden, mit den Erfordernissen der Truppenausbildung völlig vertrauten Militärs zu thun. Diese Kundgebungen haben in der Armee große Beachtung gefunden; eine kurze Skizze ihres Inhaltes dürfte daher auch für die Leser der „Mittheilungen“ willkommen sein.

General-Major Hoffmeister schlägt vor:

1. Größere Entfernungen zwischen der Haupttruppe und den Marschsicherungstruppen, wie zwischen den Gliedern derselben; ebenso bei den Feldwachen und Hauptposten.
2. Frühere Bereitstellung der Truppen zum Gefechte, baldigere Entwicklung in die Breite.
3. Aufnahme des Artilleriefeuers aus einer mehr zurückliegenden Position.
4. Verschiebung der Gewehrschuss-Distanzen nach aufwärts.
5. Vermehrte Anwendung des Weitfeuers.
6. Vermeidung zu dichter Schwarmlinien auf den großen und mittleren Distanzen.
7. Frühere Eröffnung des allgemeinen Feuergefechtes.
8. Ausscheidung des Salvenfeuers als Feuerart an der unteren Grenze des mittleren und im ganzen Bereiche der kleinen Gewehrschuss-Distanzen.
9. Gänzliche Vermeidung von Angriffen in ebenem, unbedecktem Terrain.

Bei der Durchführung des Angriffes kennzeichnet Hoffmeister das Erreichen der Hauptfeuerkampf-Stellung (600 bis 800 Schritt vom Gegner) als erste, das Erreichen der Anlaufdistanz, als zweite Etape des Angriffes (kaum näher als 350 Schritt vom Gegner). In der Schlacht sei es wünschenswert, dass das sprungweise Vorgehen nicht mit Compagnien,

sondern mit ganzen Bataillonen geschehe; Hauptsache dabei ist die Unterstützung der vorgehenden Staffel durch das Feuer der zurückbleibenden. Der Anlauf mit dem Bajonnet bedeutet ihm nur die Besitznahme der unhaltbar gewordenen feindlichen Stellung. Hoffmeister tritt für die möglichste Beibehaltung der geschlossenen Ordnung bei den rückwärtigen Treffen ein und verhält sich ablehnend gegen die Formation derselben in geöffneter oder Schwarm-Linie. Das Bajonnet sollte principiell schon zu Beginn des Gefechtes aufgenommen werden. Der Infanterie-Spaten kann auch beim Angriffe u. zw. seitens der festhaltenden Gruppe mitunter vortheilhafte Verwendung finden.

Regenspursky lieferte — dem Titel seiner Broschüre entsprechend — eine sehr beachtenswerte Studie über das Reglement. Seine Schrift dürfte für die Infanterie-Officiere aller Grade als eine wertvolle, vielleicht mit maßgebenden Anschauungen übereinstimmende Illustration des Reglements doppelt willkommen sein. Sie verdient den gefundenen Beifall wegen ihrer Tendenz sowohl, wie wegen der vollendeten Beherrschung des Stoffes. Auch der Umstand, dass dem Verfasser die Ergebnisse der neuesten Versuche der Armee-Schießschule zur Verfügung standen, kommt seiner Schrift zugute.

Dem Gedankengange des Reglements folgend, gliedert Regenspursky seine Schrift nach den prägnantesten Sätzen des Reglements in folgende Capitel:

Gefechtszweck, Gefechtsverhältnis, — Erforschung des Terrains und des Gegners, — Übergang in das Gefechtsverhältnis, — Angriffsweises Vorgehen, — Frontangriff, — Umfassung, — Reserven, — Feuereröffnen, Schießen in der Bewegung, — Natur und Bedeutung des Gewehrfeuers im Gefechte, — Sprungweises Vorgehen, — Direction, — Geradeaus, — Wirkung der Gefahr im Gefechte: *a*) Störung des taktischen Verbandes, *b*) Vermengen der Mannschaft verschiedener Abtheilungen und Truppenkörper, *c*) Auflösung der Truppen in ordnungslose Massen im Gefechte, — Zusammenwirken, — Zug nach vorwärts, — Verfolgung, — Abwehr der Reiterei, — Charakter der Vertheidigung.

Sehr bezeichnend und treffend liegt nach Regenspursky das Wesen des heutigen Angriffs im klugen Heranbringen der Gewehrlinien auf den wirksamen Ertrag. Den Angriffs-Etapen misst er weniger Wert bei; um geschicktes oder entschiedenes Heranarbeiten an den Feind handle es sich. Ausreichende Feuervorbereitung ist beim Angriffe immer unumgänglich.

Regenspursky entwickelt ausführlich, welchen Spielraum das Reglement in der Anwendung der Formen belässt, ja dass es auch die Heranführung der Reserven in geöffneten Reihen und eingliedrigen Fronten gestattet.

Ganz besonders beachtenswert erscheinen alle Ausführungen Regenspurskys in Bezug auf die Disciplinierung der Truppe durch entsprechende Erziehung und Ausbildung der Mannschaft. Ob es sich um die Feuerabgabe, das Zielen, oder um die Regelung der gelockerten oder durcheinander gekommenen Verbände im Gefechte, ob um Selbstverleugnung und freudiges Zusammenwirken aller Theile im Kampfe handelt, immer kommen die moralischen Elemente: Ehre, Pflicht, Liebe zum Monarchen und zum Vaterlande, Gehorsam u. s. w. auch beim Manne gewaltig in Betracht.

Dies bei aller Nüchternheit der sachlichen Darlegung im Texte und in den Beispielen immer wieder hervorgehoben zu haben, ist nicht das geringste Verdienst der klaren, auch für die positive Erkenntnis so vieles bietenden Schrift Regenspurskys.

Oberst Ullmann.

Die Schlacht von Noisseville am 31. August und 1. September 1870. Von Kunz, Major a. D. Bei Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Berlin 1892.

Major Kunz — bekannt als sorgsam die Einzelheiten prüfender, emsiger und fruchtbarer Kriegshistoriker — bringt im vorliegenden Werke die mit zahlreichen taktischen Bemerkungen versehene Schilderung des ersten und einzigen großen Durchbruchsversuches des Marschalls Bazaine gegen die deutsche Einschließungsarmee vor Metz.

Am 26. August hatte Bazaine den bereits in der Ausführung begriffenen Durchbruchsversuch aufgegeben. Nachrichten die er am 29. August erhielt, des Inhalts, dass die Armee Mac Mahons bereits am 27. bei Stenay und weiter südlich die Maass erreicht haben solle, bestimmten Bazaine nunmehr, einen ernsten Durchbruch auf dem rechten Ufer der Mosel zwischen dem Fluss und der Straße nach Saarlouis zu beschließen und am 31. August, mit dem Ziele in Ausführung zu bringen, über Diedenhofen und längs der französischen Nordgrenze die Vereinigung mit Mac Mahon zu bewirken.

In vier Abschnitten: Einleitung, — der 31. August, — der 1. September, — Schlussbetrachtungen, — stellt Major Kunz die Lage bei Metz nach den August-Schlachten, die deutscherseits in der Einschließungslinie vorgenommenen Verstärkungen, den Aufmarsch der Franzosen am 31. August auf dem rechten Mosel-Ufer, die deutschen Maßnahmen und die Kämpfe am 31. August, namentlich um Noisseville, Poix und Servigny, dann in der Vallières-Schlucht dar, eine Reihe taktischer Bemerkungen daran knüpfend, von denen namentlich jene ansprechen, welche das mustergiltige Verhalten des Prinzen Friedrich Carl und des Generalen von Manteuffel betreffen. Dann schildert Kunz den Übergang der Deutschen in die Offensive am 1. September, die Wiederbesetzung Noisseville durch die Deutschen, und ihre Erfolge auf der ganzen Linie von Malroy bis Montoy, wieder eine Reihe taktischer Nutzanwendungen damit verknüpfend.

In den Schlussbetrachtungen werden Parallelen zwischen der französischen und deutschen Führung gezogen. Aus den taktischen Erscheinungen der beiden heißen Schlachttage ergeben sich die Folgerungen in nachstehender Reihe:

Massenwirkung und Flankenwirkung der Artillerie, — Angriffe auf Dörfer und große Gehöfte, — Thätigkeit abgesessener Cavallerie, — Flankenfeuer und Flankenangriff der Infanterie, — Bajonettkampf, — Kampf in einer unübersichtlichen und mit Weinpflanzungen bedeckten Schlucht, — Nächtliche Angriffe, — Überraschendes Feuer, — Meldereiter, — Mittheilung der Absichten der höheren Führung an die Unterführer, — Hindernisse, — Luftballons, — Hindernisse, — Fernsprecheinrichtungen.

Von den taktischen Bemerkungen des Verfassers dürften für die Leser der „Mittheilungen“ besonders jene über den Umschwung, den die modernen Feuerwaffen im Gebiete der Deckungen hervorgerufen haben und über die damit im Zusammenhang stehende neue Rolle der Pionniere, dann über den Munitionsverbrauch der Deutschen bemerkenswert erscheinen.

Major Kunz kommt beim Munitionsverbrauch am 31. August und 1. September zum Resultate, dass auf jeden außer Gefecht gesetzten Franzosen nicht weniger als 135 Zündnadelkugeln und 2·7 Granaten entfallen.

Er fügt diesen Ziffern folgende Betrachtung an:

„Dies bitten wir besonders zu beherzigen, weil es heutzutage so viele Menschen gibt, denen es graut, wenn sie an die Wirkung der heutigen Waffen denken. Nicht jede Kugel trifft ihren Mann!“

Diese Berechnung des Verfassers veranlasst uns auch auf seine mühevollen Untersuchungen über die Stärkeverhältnisse der beiden kämpfenden Theile hinzuweisen, die er ähnlich auch in anderen Schriften über den Krieg 1870/71 angestellt hat und wodurch er für bezügliche Stärkeangaben geradezu Autorität geworden ist.

Die Methode seiner Schrift ist vielfach jener von Fritz Hoenig ähnlich. Seine kritischen Bemerkungen sind jedoch nach beiden Seiten maßvoll, und erscheinen nur jene über Marschall Bazaine stark subjectiv. Für das Verhalten des unermüdlich für die Heranführung von Verstärkungen thätigen und durch klare Erkenntnis der Lage ausgezeichneten Prinzen Friedrich Carl, wie des Generals von Manteuffel (Commandanten des durch den französischen Durchbruchversuch am ausgiebigsten in Anspruch genommenen 1. Armee-Corps), wie jenes der Truppen, findet er warme Worte verdienter Bewunderung.

Ausgiebige Vorbereitung des Angriffs durch Artillerie, Massenwirkung derselben wird entschieden gefolgert.

Der Verfasser hat nach dem Vorworte die Schlacht von Noisseville in allen Einzelnheiten vorwiegend zu dem Zwecke dargestellt, um dem jungen Officier Stoff zur eigenen Belehrung, zu Vorträgen und zu Winterarbeiten zu liefern. Es kommen in den Kämpfen namentlich des 31. August, infolge der Nachtgefechte, vielfacher Überraschungen, Unklarheit mancher Situationen, Feuerabgabe auf eigene Truppen, factischer Bajonnettangriffe, mehrfachen innerhalb kurzer Zeiträume stattfindenden Gewinnes oder Verlustes von Örtlichkeiten etc., zahlreiche Lagen vor, die man bei den theoretischen Aufgabenstellungen häufig vernachlässigt, die man aber — als der Wirklichkeit des Krieges entsprechend — auch bei der Friedensarbeit berücksichtigen sollte. Solche Auffrischung aus der lebendigen Kriegsgeschichte thut der gesammten Ausbildung wohl. Es ist nicht das geringste Verdienst des Verfassers, den Nutzen der Kriegsgeschichte nicht bloß allgemein hervorzuheben, sondern sie durch vorliegendes Buch auch für die Richtung der Friedensausbildung zu verwerten.

Oberst Ullmann.

Darf Russland einen Angriff auf den Bosporus wagen? Eine militärisch-politische Studie. Von F. Verlagsanstalt „Reichswehr“. Wien 1892.

Diese Broschüre verfolgt die Absicht zu zeigen, wie nothwendig es ist, dass die Türkei an die Befestigung jener Punkte schreite, welche einem möglichen Angriffe Russlands zunächst ausgesetzt sind. Zu diesem Zwecke wird angenommen, dass Russland im tiefsten Frieden Constantinopel überfällt, ohne dass, weder die Türkei, noch die möglichen Verbündeten, dies zu verhindern vermöchten. Diese Voraussetzung bietet Gelegenheit, alle Bestrebungen Russlands zur Stärkung seiner Macht am Schwarzen Meere, ebenso die Unterlassungen der Türkei rücksichtlich dieser Maßnahmen, darzustellen. Bei dem Umstande, dass durch die Berufung Brialmonts nach Constantinopel die Frage

der dortigen Befestigungen in der nächsten Zeit vielfach wird erörtert werden, wird es manchem Leser nothwendig sein, sich über die militärischen Verhältnisse der Türkei zu unterrichten, wozu das vorliegende Buch in hervorragendem Maße geeignet ist. Zur Verdeutlichung des Textes sind drei Kartenskizzen beigegeben. K.

Kriegsgeschichtliche Beispiele der Feldbefestigung und des Festungskrieges. Im Anschluss an den auf den Königlichen Kriegsschulen eingeführten Leitfaden der Befestigungslehre, zusammengestellt von Krebs, Major in der IV. Ingenieur-Inspection. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 18 Skizzen in Steindruck und 5 Textskizzen. Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Berlin 1892.

Diese wohl bekannte, kurz und klar abgefasste Beispiel-Sammlung, kann auch in der verbesserten zweiten Auflage als Lehr- und Lernbehelf nur allgemein empfohlen werden. L.

Historisch-statistische Grundkarten. Denkschrift von Dr. Friedrich v. Thudichum, o. Professor der deutschen Rechtsgeschichte an der Universität zu Tübingen. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung. Tübingen 1892.

Die Grundkarte enthält die (in den behandelten Zeiten) unveränderte Bodenoberfläche; indem nun die Darstellung ihres geographischen Inhaltes in möglichst heller Farbe bewirkt ist, gestattet sie das Colorieren, sowie das Einschreiben, und bildet so die Grundlage zur kartographischen Veranschaulichung der verschiedensten Forschungsergebnisse. Die Generalversammlung der deutschen Geschichts- und Alterthums-Vereine zu Sigmaringen (1891) hat über die Art der Herstellung solcher Karten Beschlüsse gefasst, die dem Streben nach Einheitlichkeit und Öffentlichkeit entspringen und damit allen Culturländern eine dankenswerte Anregung gegeben; die vorliegende Broschüre erläutert diese Grundsätze und zeigt, wie dieselben dem wirklichen Bedürfnisse anzupassen sind. In nächster Zeit wird zweifellos diese Frage auch bei uns zur näheren Besprechung gelangen, deren Lösung sowohl dem Forscher, als auch dem Studierenden bedeutende Erleichterung, und in vielen Fällen überhaupt erst die nöthige Klarheit bringen wird.

Hauptmann Kuk.

Photographisches Notiz- und Nachschlage-Buch für die Praxis von Oberlieutenant L. David, Leiter der photographischen Anstalt im k. und k. Militär-Comité, und Ch. Scolik, k. und k. Hofphotograph. Mit 7 Kunstbeilagen. 3. Auflage Verlag von W. Knapp. Halle a. S.

Dieses Werk, in bequemem Notizbuchformat gehalten, besteht aus zwei Theilen, wovon der erste für Notizen bestimmt ist, und Negativ- und Positiv-Register, verschiedene Schemata, dann Notizblätter enthält. Der umfangreichere zweite Theil bringt eine Anleitung zum Photographieren nebst den erprobtesten Recepten für den gesammten Negativ- und Positiv-Process. Daran schließen sich Aufsätze über die malerische Wirkung in der Photographie, über das

Wesen und die Untersuchung photographischer Objective, und über die Herstellung von Transparentbildern auf Glas. Ein weiterer Abschnitt enthält sehr wertvolle Vorschriften aus der Praxis. Einige unentbehrliche Tabellen chemischen und physikalischen Inhaltes, sowie das Verzeichnis sämmtlicher Fachzeitschriften und der einschlägigen Vereine ergänzen das Büchlein in höchst willkommener Weise. So findet sowohl der Berufs-, als auch der Amateur-Photograph sehr wertvolles Material mit vielem Geschick auf einem kleinen Raume zusammengedrängt, für dessen Zuverlässigkeit die Namen der beiden wohlbekannten Verfasser bürgen. Die Kunstbeilagen sind Muster rücksichtlich künstlerischer Auffassung und auch mit Bezug auf die Reproduction. Es ist nicht zu zweifeln, dass dieses Taschenbuch, sowie die vorhergegangenen Auflagen, verdiente Anerkennung finden wird. K.

Eingelaufene Bücher.

Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel. Vortrag von Anton Tichy. Verlag von A. Buchholz. München 1893. Preis 1 Mark 50 Pfg.

Der Habsburgplatz. Ein Beitrag zur Städte-Architektur. Mit einem Grundriss-Entwurfe. Verlag von R. v. Waldheim. Wien 1893. Preis 30 kr.

Millecinquecento temi di argomenti svariatissimi e in ispecie di lettere e letteratura italiana, di coltura generale a di arte militare nelle sue molteplici manifestazione per uso delle scuole dell' esercito etc. Capitano Dionigi Romanetti già professore alla scuole di guerra. Seconda Edizione. Tipografia L Roux e C. Turin 1892. Preis L. 6.

Aufklärung über die Militär-Vorlage. E. S. Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung. Kochstraße 68—70. Berlin 1892. Einzelpreis 5 Pfg.

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

9275 **Carp.** Geschichte der Feld-Artillerie-Schießschule. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

9278 **Geschütz-Schießvorschrift** für die Fuß-Artillerie. 16. Berlin 1892. 1 Heft.

9303 **Handbook** *of the 4·7-inch quick-firing gun. Land service.* 8. London 1892. 1 Heft.

9276 **Kaehne-Zoellner & Carp.** Geschichte der Fuß-Artillerie-Schießschule. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

9310 **Lehrbuch** für die Corporal- und Untercorporal-Schulen der Feld-Artillerie. (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1891. 1 Bd.

9291 **Modern Naval Artillery.** 8. London 1892. 1 Heft.

9313 **Noble.** *Internal ballistics being a lecture in honour of the anniversary of the birth of James Watt, delivered before the Grecnock philosophical society.* 8. London 1892. 1 Heft.

9280 **Piton-Bressant.** *Balistique et artillerie etc.* 8. Paris 1892. 1 Bd.

4787 **Schubert.** *L'artillerie de campagne et de montagne dans les états de l'Europe. Traduit, annoté et mis à jour par le capitaine commandant Bodenhorst de l'artillerie belge.* 4. Paris 1892. 1 Heft.

9294 **Schütz.** Deutsche Panzerconstructionen und französische Nachahmungen. 8. Magdeburg 1892. 1 Heft.

9279 **Sonder-Vorschriften** für die Fuß-Artillerie. A. Geschützrohre. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

9272 **Wille.** Das Feldgeschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

9309 **Castner.** Das Schießpulver in seinen Beziehungen zur Entwicklung der gezogenen Geschütze. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke wurden in die Bibliothek des Militär-Comités neu aufgenommen; die denselben vorgesetzten Zahlen bezeichnen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht sind.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

9320 **Buberl.** Bericht des vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesetzten Comités zur Aufstellung von Typen für Walzeisen. 4. Wien 1892. 1 Bd.

9324 **Haase.** Die Lüftungsanlagen. 8. Stuttgart 1893. 1 Bd.

9330 **Habsburgplatz.** „Der". Ein Beitrag zur Städte-Architektur. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9289 **Norme** *techniche per la costruzione e la conservazione dei campi di tiro.* 4. Rom 1892. 1 Heft.

9321 **Portland-Cement** und seine Anwendungen im Bauwesen. „Der". 8. Berlin 1892. 1 Bd.

9308 **Rapport** *de la commission chargée de rechercher et d'étudier à l'exposition universelle de 1889, les objets, produits, appareils et procédés pouvant intéresser l'armée. Sous-commission du génie.* 8. Paris 1892. 1 Bd.

9317 **Staně.** Theorie und Praxis des Eisenbahngleises. 8. Wien und Leipzig 1892. 1 Bd.

C.

(Chemie, Physik.)

9277 **Bernthsen.** Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. 8. Braunschweig 1891. 1 Bd.

9316 **Burstyn.** Elektrotechnischer Unterricht und Anleitung zum Betriebe elektrischer Anlagen insbesondere auf Kriegsschiffen. Lehrbuch für Unterofficiere. 8. Pola 1892. 1 Bd.

9190 **Chemisch-technische Bibliothek.** Band XLII. Desinfectionsmittel. Wien, Pest, Leipzig, 1 Bd.

9325 **David und Scolik.** Photographisches Notiz- und Nachschlage-Buch für die Praxis. 16. Halle a. S. 1893. 1 Bd.

9295 **Eder.** Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik, welche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien angewendet werden. 3. Aufl. 8. Halle a. S. 1892. 1 Bd.

9300 **Engelhardt.** Chemisch-technisches Recept-Taschenbuch. 8. Leipzig 1893. 1 Bd.

9281 **Exler.** Über elektrische **Kraftübetragung.** 8. Wien 1892. 1 Heft.

9328 **Kohlfürst.** Die elektrischen Telegraphen und Signalmittel sowie die Sicherungs-, Control- und Beleuchtungs-Einrichtungen für Eisenbahnen auf der Frankfurter internationalen elektrotechnischen Ausstellung 1891. 8. Stuttgart 1883. 1 Bd.

9329 **Schwackhöfer.** Die chemische Zusammensetzung und der Heizwert der in Oesterreich-Ungarn verwendeten Kohlen. 4. Wien 1893. 1 Bd.

9290 **Vogel.** Praktisches Taschenbuch der Photographie. 26. Berlin 1892. 1 Bd.

2338 **Wagner.** Handbuch der chemischen Technologie. Neu bearbeitet von Fischer. 12. Aufl. 8. Leipzig 1886. 1 Bd.
13. Aufl. 8. Leipzig 1889. 1 Bd.

4457 **Waltenhofen.** Die internationalen absoluten Maaße insbesondere die elektrischen Maaße für Studierende der Elektrotechnik etc. 2. Aufl. 8. Braunschweig 1892. 1 Heft.

D.

(Dictionnaire.)

9323 **Desinge.** *Manuel de conversation française et allemande.* 8. Paris 1892. 1 Bd.

F.

(Fortification.)

9293 **Klar.** Die Befestigungen an der französisch-deutschen Grenze. 8. Wien 1892. 1 Heft, 1 Planhft.

8411 **Müller.** Geschichte des Festungskrieges seit allgemeiner Einführung der Feuerwaffen bis zum Jahre 1892. 2. Aufl. 8. Berlin 1892. 1 Bd.

9305 **Viallet.** *Études de l'instruction du 28 avril 1889 sur la défense des places.* 8. Paris et Limoges 1892. 1 Heft.

J.

(Journale.)

9288 **Polytechnisches Notizblatt.** Folio. Mainz 1892. Erscheint.

9287 **Zeitschrift** für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. 8. Braunschweig 1892. Erscheint.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

9319 **Arvers.** *Les guerres des Alpes. Guerre de la succession d'Autriche (1742—1748). Mémoire extrait de la correspondance de la cour et des généraux par de Vault.* 8. Paris et Nancy 1892. 2 Bde.

9265 **Entscheidungskämpfe** im chilenischen Bürgerkriege 1891. „Die". 8. Wien 1892. 1 Heft.

9327 **Kunz.** Die Schlacht von Noisseville am 31. August und 1. September 1870. 8. Berlin 1892. 1 Bd.

9266 **Pfeil.** Erlebnisse eines preußischen Officiers in russischen Diensten während des türkischen Krieges 1877/78. 8. Berlin 1892. 1 Bd.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

9304 **Cardinal von Widdern.** Der kleine Krieg und der Etappendienst. I., II. Theil. 8. Leipzig 1892. 2 Hefte.

9268 **K. v. D.** Die Ausbildung des Soldaten zum Schützen und der wagrechte Anschlag. 8. Wien und Leipzig 1892. 1 Heft.
9331 **F.** Darf Russland einen Angriff auf den Bosporus wagen? Eine militärisch-politische Studie. 8. Wien 1892. 1 Bd.
9297 **Hoffmeister.** Unser Exercier-Reglement für die Fußtruppen im Lichte der Zukunfts-Taktik. 8. Wien 1892. 1 Heft.
9298 **Horsetzky.** Vorträge über Strategie. 8. Wien 1892. 1 Bd.
9315 **Malachowski.** Scharfe Taktik und Revuetaktik im 18. und 19. Jahrhundert. 8. Berlin 1892. 1 Bd.
9332 **Regenspursky.** Studien über den taktischen Inhalt des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen. 8. Wien 1892. 1 Bd.
9274 **Scherff.** Reglementarische Studien. 1. Folge. 8. Berlin 1892. 1 Heft.
9307 **Spohr.** Zur Taktik der Zukunft. 8. Berlin 1892. 1 Heft.

Ma.

(Mathematik.)

9314 **Goulier.** *Études théoriques et pratiques sur les levers topométriques et en particulier sur la tachéométrie.* 8. Paris 1892. 1 Bd.

Mi.

(Miscellanien.)

9271 **Eisenwerke Gagenau** A. G. Gr. 8. Gagenau 1891. 1 Heft.
9270 **Illustrirter Katalog** über Carabinerhaken sowie sonstige Utensilien. 4. Hamburg 1892. 1 Heft.

M. S.

(Marine- und See-Wesen.)

9273 **Hunier.** *Du navire de combat.* 8. Paris 1892. 1 Heft.
9322 **Werner.** Der Seekrieg, der Geschwaderdienst und die Bedeutung der Kriegswerften. 8. Darmstadt 1893. 1 Bd.

O.

Organisationen.

9301 **Killiches.** Studie über eine kriegsmäßige Lösung unserer technischen Armee-Frage. (Festungswesen, technischer Dienst im Felde und Friedensbaudienst.) 8. Graz 1892. 1 Bd.
9285 **Italienische Armee.** „Die". 16. Wien 1892. 1 Heft.
9284 **Montenegrinische Armee.** „Die". 16. Wien 1891. 1 Heft.
9333 **Reorganisation** der technischen Waffe. „Die". 8. Wien 1892. 1 Heft.
9283 **Serbische Armee.** „Die". 16. Wien 1891. 1 Heft.
9282 **Türkische Armee.** „Die". 16. Wien 1891. 1 Heft.

R.

(Reglements.)

9306 **Anleitung** für die Bedienung und Behandlung der Festungs- und Belagerungs-Geschütze. 16. Berlin 1892. 1 Bd.

9312 **Ausrüstungsvorschrift** für einen Ambulanzwagen M. 1888 und für einen Depot-Ambulanzwagen. (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1891. 1 Bd.

9311 **Bestimmungen** betreffend den Eisenbahntransport der Truppen und des Materials (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1891. 1 Bd.

7944 **Exercier-Reglement** für die Feld-Artillerie. 8. Berlin 1889. 1 Bd.
8. Berlin 1892. 1 Bd.

9289 **Norme** *techniche per la costruzione e la conservazione dei campi di tiro.* 4. Rom 1892. 1 Heft.

S.

Statistik.

340 **Ortschaften-Verzeichniss** „Vollständiges" der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder nach den Ergebnissen der Volkszählung vom 31. December 1890. 8. Wien 1892. 1 Bd.

9292 **Wasserstand** in den Flüssen Galiziens. (In polnischer Sprache.) 8. Lemberg 1892. Erscheint.

Sa.

(Sanitätswesen.)

9296 **Habart.** Die Geschosswirkung der 8*mm* Handfeuerwaffen an Menschen und Pferden. 8. Wien 1892. 1 Bd.

9318 **Talavera.** *Contribución al estudio de la acción del proyectil Mannlicher.* 8. Santiago de Chile 1892. 1 Heft.

T.

(Technik im allgemeinen.)

9267 **Hoernes.** Über Fesselballon-Stationen und deren Ersatz im Land- und Seekriege. 8. Wien 1892. 1 Heft.

9302 **Ganswindt.** Lehrbuch der Baumwollengarn-Färberei. IV. Abtheilung Die Gerbstoffe als Beizen. 8. München 1892 1 Bd.

9269 **Guttmann.** Handbuch der Sprengarbeit. 8. Braunschweig 1892. 1 Heft.

2095 **Karmarsch.** Handbuch der mechanischen Technologie. 6 Aufl. 8. Leipzig (Im Erscheinen.)

9299 **Lauer.** Zerstörung von Felsen in Flüssen. Ein Beitrag zur Kenntnis der verschiedenen Fels-Zerstörungs-Methoden sowie der hiezu verwendbaren Spreng- und Zündmittel. 8. Wien 1892. 1 Bd.

1409 **Ledebur.** Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei. 2. Auflage. 8. Weimar 1892. 1 Bd.

9329 **Schwackhöfer.** Die chemische Zusammensetzung und der Heizwert der in Österreich-Ungarn verwendeten Kohlen. 4. Wien 1893. 1 Bd.

V.

(Verpflegswesen und Intendanzdienst.)

9286 **Villain.** *La viande saine etc.* 8. Paris 1892. 1 Bd.

9326 **Wanieck.** Billige und gesunde Ernährung. 8. Wien 1892. 1 Heft.

RUNDSCHAU

in den

militärischen und technischen Zeitschriften.

2. Halbjahr 1892.

Artilleriewesen.

1. Organisation, Ausbildung, Taktik und Versuche der Artillerie 6
2. Geschütze 7
3. Handfeuerwaffen 8
4. Munition. Schieß- und Sprengmittel 8
5. Ballistik 9
6. Lafetten. Fuhrwerke 10
7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen, Schießplätze. Schießstätten . 10

Genie wesen.

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen 10
9. Feld- und provisorische Befestigung 10
10. Beständige Befestigung. Festungskrieg. Landesvertheidigung 11

Marine.

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen 12

Allgemeine Heeresverhältnisse.

12. Organisation. Ausbildung. Taktik. Manöver. Versuche. 13
13. Verwaltung. Verpflegung. Unterkunft. Ausrüstung. Gesundheitspflege . . . 15
14. Nachrichtenwesen. Brieftauben, u. dgl. 16

Technik.

15. Ingenieurwesen im allgemeinen. Arbeitsvorgänge. Theorie 16
16. Baustoffe und Hilfsmittel 17
17. Maschinen. Instrumente 19
18. Metallurgie 20
19. Hochbau 21
20. Eisenbahnen und Straßen 22
21. Brücken und Wasserbau 24
22. Elektricität im allgemeinen. Kraftübertragung 25
23. Telegraph. Telephon. Blitzableitung 26
24. Beleuchtung. Heizung. Ventilation. Druckluft 27
25. Photographie und Photogrammetrie 27
26. Luftschiffahrt 28

Vermischte Nachrichten 29

Für die Rundschau benützte Zeitschriften.

A B	Allgemeine Bauzeitung (Förster)	Wien	mon
A J	Artillerijski-Journal	St.Petersburg	mon
A M	Allgemeine Militärzeitung	Darmstadt	woch 2
A M S	Allgemeine Schweizerische Militärzeitung . . .	Basel	woch
A N M I	Amtliche Nachrichten des k. k. Ministerium des Innern (Unfall- und Krankenversicherung) . .	Wien	mon 2
A R C E	Annual Report of the Chief of Engineers . . .	Washington	jährl 1
A R C O	„ „ „ „ „ „ Ordnance . . .	Washington	jährl 1
A R S I	„ „ „ „ Smithsonian Institution .	Washington	jährl 1
A T	Artillerie Tidsskrift	Stockholm	mon
A V B	Armee-Verordnungs-Blatt	Berlin	unbest
Ae	Aeronaute. L'	Paris	mon
An G B	Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Mit dem Beiblatte „Der Industrie-Schutz“	Berlin	mon 2
An P C	Annalen der Physik und Chemie	Leipzig	mon
Ar A I	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres	Berlin	mon
Arm	Armeeblatt	Wien	woch
Av M	Avenir militaire. L'	Paris	woch 2
B G	Blätter für Geflügelzucht	Dresden	woch
B O	Bulletin officiel du ministère de la guerre . . .	Paris	unbest
C B	Centralblatt der Bauverwaltung	Berlin	woch
C P M	Cercul publicatiunilor militare	Bucarest	woch
Ch Z	Chemiker-Zeitung	Cöthen	woch
Cr	Comptes rendus ... de l'Académie des Sciences	Paris	woch
D B	Deutsches Baugewerksblatt	Berlin	mon
D H	Deutsche Heereszeitung	Berlin	woch
D M Ä Z	Deutsche militärärztliche Zeitschrift	Berlin	mon
D W	Deutsche Wollengewerbe, Das	Grünberg i/S.	woch
Di P J	Dinglers polytechnisches Journal	Stuttgart	woch
E	Engineer. The	London	woch
E A	Elektrotechnischer Anzeiger	Berlin	woch
E Z	Elektrotechnische Zeitschrift	Berlin	woch
Eg	Engineering	London	woch

G	Gerber. Der	Wien	mon 2
G A G	Giornale d'artiglieria e genio	Rom	unbest
G C	Génie civil. Le	Paris	woch
G M U	Giornale militare ufficiale	Rom	unbest
I	Iron. The	London	woch
I J	Inženernij Journal	St.Petersburg	mon
I Pat	Illustriertes öst.-ung. Patentblatt. (Mit k. k. Privilegien-Monats-Katalog)	Wien	mon 2
I R A F	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten	Rathenow	mon
J A M	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine	Berlin	mon
J R S I	Journal of the Royal United Service Institution .	London	jährl 4 bis
J S M	Journal des Sciences Militaires. Le	Paris	mon
J U S A	Journal of the United States Artillerie	Monroe	jährl 4
L E	Lumière éléctrique. La	Paris	woch
L M T	Leipziger Monatschrift für Textil-Industrie (hiezu Musterzeichner, Wochenberichte, Mittheilungen)	Leipzig	mon
Lud A	Ludovica Academia Közlönye. A	Budapest	mon
M G	Militaire Gids. De	Haarlem	jährl 6
M P S	Memorial des Poudres et Salpêtres	Paris	unbest
M R	Marine-Rundschau. (Beilage des „Marinebefehl“)	Berlin	mon
M S	Militaire Spectator. De	Breda	mon
M T	Militaert Tidsskrift	Kopenhagen	mon
M Z	Militär-Zeitung	Wien	woch 2
Me A	Memorial de Artilleria	Madrid	mon
Me I E	Memorial de Ingieneros del Ejercito	Madrid	mon
Met Z	Meteorologische Zeitschrift	Wien	mon
Mi W	Militär-Wochenblatt mit Militär-Literatur-Zeitung	Berlin	woch 2
Mit A G	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens	Wien	mon
Mit G G	„ der k. k. Geographischen Gesellschaft . .	Wien	mon
Mit G I	„ des k. u. k. Militär-Geographischen-Institutes	Wien	jährl
Mit O V	„ des Ornithologischen Vereines in Wien .	Wien	mon
Mit S	„ aus dem Gebiete des Seewesens	Pola	mon
Mit T G M	„ des Technologischen Gewerbe-Museums (Holz-Industrie, Metall-Industrie, Elektrotechnik) .	Wien	mon
Mo W C	Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club . . .	Wien	mon
N M B	Neue militärische Blätter	Berlin	mon
N M T	Norsk militaert Tidsskrift	Kristiania	mon
N T T	Norsk tekniks Tidsskrift	Kristiania	jährl 6
O E	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	Wiesbaden	jährl 6
O M W V	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine . .	Wien	jährl 8 b. 14

O S	Oruženij Sbornik	St.Petersburg	viertelj
Ö E	Österreichische Eisenbahnzeitung	Wien	woch
Ö M Z	„ Militärische Zeitschrift (Streffleur)	Wien	mon
Ö Z B H	„ Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen . .	Wien	mon
P M C	Praktischer Maschinen-Constructeur (mit der Beilage: Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik)	Leipzig	woch
P N	Polytechnisches Notizblatt	Mainz	jährl 36
P R A I	Proceedings of the Royal Artillery Institution .	Woolwich	mon
P R E	Professional Papers of the Corps of Royal Engineers	Chatham	jährl 1
Ph	Photographie. Die	Wien	mon
Ph A	Photographisches Archiv	Düsseldorf	jährl 20
Ph C	Photographische Correspondenz	Wien	mon 2
Ph M	„ Mittheilungen	Berlin	mon 2
Ph N	„ Nachrichten	Berlin	woch
Ph R	„ Rundschau	Wien	mon
R A	Revue d'artillerie. La	Paris	mon
R A B	„ de l'armée belge	Lüttich	mon
R C M	„ du cercle militaire	Paris	woch
R D M	„ de deux mondes	Paris	mon 2
R G M	„ du génie militaire	Paris	jährl 6
R M C	„ maritime et coloniale	Paris	mon
R M E	„ militaire de l'étranger	Paris	jährl 6
R M S	„ militaire suisse	Lausanne	mon
R S I	„ du service de l'intendance militaire . . .	Paris	jährl 6
Re C M	Revista cientifico-militar	Barcelona	mon 2
Re S M	„ des sciencas militares	Lissabon	mon
Rev A	„ armatei	Bukarest	mon
Ri A G	Rivista d'artiglieria e genio	Rom	mon
Ri M	„ marittima	Rom	mon
Ri M I	„ militare italiana	Rom	mon
Ras	Rasvjedtschik	Petersburg	jährl 20.
Rat	Ratnik	Belgrad	mon
Rg	Reichsgesetzblatt	Wien	unbest
Ru I	Russkij Invalid	Moskau	woch 7
Rw	Reichswehr. Die (Mit „Vedette“ und „Öst.-ung. Wehrzeitung“)	Wien	woch 2 Beil. woch
S A W	Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. I. IIa. IIb	Wien	unbest
S M	Spectateur militaire. Le	Paris	jährl 6
S M B	Schweizerische militärische Blätter (bestehend aus: „Zeitschrift für Artillerie und Genie“ und „Monatsschrift für Officiere aller Waffen“) .	Frauenfeld	mon

Sc A	Scientific American	New-York	woch
Sc A S	Scientific American. Supplement	New-York	woch
T A C E	Transactions of the American society of Civil-Engineers	New-York	mon
T B	Technische Blätter	Prag	viertelj
U R	Ungarische Revue	Budapest	mon
U S G	United Services Gazette	London	woch
V G R	Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt	Wien	unbest
V J	Verordnungsblatt des k. k. Justiz-Ministeriums .	Wien	mon 2
V N G	Vierteljahrsschrift über die Chemie der Nahrungs- und Genussmittel	Berlin	jährl 4
V S	Vojennij Sbornik	St.Petersburg	mon
W B Z	Wiener Bauindustrie-Zeitung. (Mit Wiener Bauten-Album)	Wien	woch
Z B	Zeitschrift für Bauwesen	Berlin	jährl 4
Z B H S	„ „ das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate . .	Berlin	jährl 4
Z Ch	„ „ analytische Chemie	Wiesbaden	jährl 6
Z E	„ „ Elektrotechnik	Wien	mon
Z I	„ „ Instrumentenkunde	Berlin	mon
Z I A V	„ des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines	Wien	woch 1
Z L S	„ für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen	Wiesbaden	jährl 3
Z Lu	„ „ Luftschifffahrt	Berlin	mon
Z M Ph	„ „ Mathematik und Physik	Leipzig	jährl 6
Z N	„ „ Nahrungsmittel-Untersuchung und Hygiene	Wien	mon
Z V E	Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen	Berlin	woch 2
Zap	Zapisky Imperatorskago russkago techniceskago obcestva (Mit Beilage: Svod priveligij) . . .	St.Petersburg	mon

1. Organisation, Ausbildung, Taktik und Versuche der Artillerie.

Schießen gegen Luftballons	A J	10
Die Neuordnung der spanischen Artillerie- (und Genie-)Waffe	Ar A I	Oct. Nov.
Das neue russische Gebirgsartillerie-Regiment	„	Oct. Nov.
Russlands Feldmörser-Regimenter	Arm	35
Die Artillerie im Kampfe mit Cavallerie	Av	1717
Artillerie und Cavallerie	„	1722
Instruction über den inneren Dienst der Artillerie und des Trains	B O	Nr. 00
Verschiedene Organisationsänderungen in der russischen Artillerie	D H	58
Französische Feldartillerie	G C	XXI, 21
Versuche mit 80/L Canet-Schnellfeuergeschützen	„	25
Umschau auf militär-technischem Gebiete	J A M	Sept. Dec.
Über die Leitung der Bewegung und des Feuers der Artillerie in der Feldschlacht	„	November
Über den Dienst der Artillerie im Felde	J S M	August f
Betrachtungen über das Schießen der Feld-Artillerie im Felde	J S M	December
Studie über die Wirkung des rauchlosen Pulvers in der 57*mm* Kanone	J U S A	3
Organisation und Zweck der Feld-Artillerie	„	3
Das neue Exercier-Reglement für die deutsche Feld-Artillerie	Mi W	71
Artilleristische Manöver-Betrachtungen	„	87
Schießübungen im Gelände	„	98
9*cm* Richtbogen 1892	Mit A G	7
Apparat zur Darstellung und zum Messen der Sprenghöhen	„	7
Organisation des Gebirgs-Artillerie-Regiments. Russland	„	8
Errichtung von 12 leichten Batterien. Russland	„	8
Artillerie-Schießspiel Dolleczek	„	8
Schießversuche gegen Panzerplatten. Nord-Amerika	„	9 und 10
Distanzmesser Souchet	„	9 und 10
Russland. Organisations-Änderungen der Artillerie	„	11
Versuche über Artillerie- und Waffenwesen. Militär-Comité	„	11
Beschießung des „Resistance". England	„	12
Spanische Festungs-Artillerie	Me I E	IX
Schießversuche in einer Küsten-Batterie. Spanien	„	XI
Zur gegenwärtigen Lage der Feld-Artillerie	N M B	December
Über das Schießen der Feld-Artillerie	Ö M Z	Juli f
Über Feuerleitung im Gefechte	„	November
Artillerie in der Küsten-Vertheidigung	P R A I	9
Feuer-Disciplin der Feld-Artillerie	„	10 f
Fortschritte in der Gebirgs-Artillerie	„	11
Englische Transportart für Gebirgs-Artillerie	R A	Juli
Organisation des russischen Gebirgs-Artillerie-Regiments	„	Juli
Errichtung 12 leichter Batterien in Russland	„	Juli
Verstärkung der Artillerie-Brigade in Sibirien	„	Juli
Organisation der spanischen Artillerie	„	August
Die Artillerie- und Genie-Applicationsschule zu Turin	„	August
Die Artillerie der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas 1892	„	September
Versuchsprogramm für das Schießen mit Schnellfeuerkanonen in Russland	„	September
Notizen über die österreichische Artillerie	„	Oct. Dec.,
Notizen über die italienische Festungs-Artillerie	„	October f
Errichtung eines finnländischen Feld-Artillerie-Regiments	„	October
Das Feuer-Manöver von Massen-Artillerie	„	November
Dragomirov über Massen-Artilleriefeuer	„	December
Verringerung des Trains bei den Feld-Batterien	R A B	Juli, Sept.
Distanzschätzen	„	Juli
Beobachtungsleiter für Feld-Artillerie	„	Juli
Organisation der rumänischen Feld-Artillerie	R M E	August

Das neue Reglement für die deutsche Feld-Artillerie . . .	R M E	December
Historische Studie über reitende Artillerie	Ri A G	Juli
Prüfung der Schützen bei der Feld-Batterie in Italien . .	„	November
Krupp'sche Versuche	Ru I	253
Kriegsmäßiges Schießen unserer Feld-Artillerie	Rw	363 f
Fahrschulgedanken	„	421
Zur Frage des Munitions Ersatzes	S M B	Juli f
Artilleristische Plaudereien	„	Juli f
Über die Marschfähigkeit der Gebirgs-Batterien	„	October
Transportübungen am Gotthard	„	October
Gebirgs-Transport von Feldgeschützen	„	November
Zwecke der schweizerischen Artillerie-Vereine	„	December

2. Geschütze.

75mm Schnellfeuerkanone System Nordenfelt, Übernahme, Versuche, Munition etc.	A J	6
Feld-Schnellfeuerkanone	Arm	29
Das Feldgeschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart	D H	57
Die pneumatischen Geschütze in den Vereinigten Staaten .	„	79
Bemerkungen über die heutigen Kriegswaffen	Di P J	285 2 f
Lange Geschütze und ihre Wirkung	E	1912
Schnellfeuer-Geschütze für die französische Marine	„	1912
Nacht-Zielvorrichtungen für schwere Geschütze	„	1915
Hinterlade-Mörser der Vereinigten Staaten	„	1928
Moderne Artillerie der Vereinigten Staaten	Eg	1387 f
Canet-Schnellfeuer-Geschütze	„	1399
Armstrong-Schnellfeuer-Geschütze	„	1408
Französische Schnellfeuerkanonen. Creusot, Schneider, Canet	G C	XXI, 9
45 L 15cm Schnellfeuerkanone System Schneider	„	12
Annahme der Schnellfeuerkanonen. System Canet für die französische Marine	„	14, 17
15cm Schnellfeuerkanonen. Vergleichende Studien des Materials	„	18
Canet-Geschütze für Japan	„	24
Feldgeschütze der Zukunft	J R S I	176
15cm Schnellfeuerkanone. System Schneider	J U S A	5
15cm Schnellfeuerkanone. System Schneider	Me A	December
Bemerkungen über das Feldgeschütz der Zukunft	Mi W	98
Neue russische Geschütze	„	105
Wirkung von springenden Granaten auf das Rohr	Mit A G	7
Waffenwesen. Nord-Amerika	„	8
Wilkes Feldgeschütz der Zukunft	„	8
Canet-Geschütz mit 1000m Anfangsgeschwindigkeit	„	8
Canet-Kanonen. 80/L	„	12
Reynold'sches pneumatisches Küstengeschütz	P M C	XXV, 59
57mm Schnellfeuerkanone als Einsatzrohr für den russischen 11 Zöller	R A	August
Versuche mit 53mm Schnellfeuerkanone. System Gruson in Bulgarien	„	October
Russisches Feldmörser-Material	„	September
Brasilianisches Feldgeschütz-Material System Schneider . .	„	September
10cm L/80 Schnellfeuerkanone System Canet	„	November
Maxim-Mitrailleusen in der schweizerischen Cavallerie . . .	Mi W	91
Feldmörser und ihre Rolle im Kampfe	R A B	Juli
Die pneumatischen Kanonen in Amerika	R C M	35
Das Geschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart . .	Ri A G	August
15cm L/45 Schnellfeuerkanone System Schneider	„	October
Einsatzrohr für die russische 11zöllige Küstenkanone . . .	„	October
Daten über 15cm Schnellfeuerkanonen	„	November

Die Geschützrohr-Sammlung des k. und k. Heeresmuseums	Rw	355
Bemerkungen zum Artikel „Festigkeit der Stahlbronze-Rohre“	S M B	August
Gepanzerte Feldgeschütze	„	September
Gusseisen-Mörser	Sc A S	861
Brown's Segment-Kanone mit Drahtbewicklung	„	886
Versuche mit Schnellfeuerkanonen System Schneider	U S G	3114

3. Handfeuerwaffen.

Über Caliber-Verringerungen der Handfeuerwaffen	A M	74 f
Bericht der Repetiergewehr-Commission von Nord-Amerika	„	88
Kleincaliber und kein Ende	A M S	35
Kleinste Laufweite des Infanterie-Gewehres. Wille	An G B	370
Officieller Bericht der Repetiergewehr-Commission der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas	Arm	44
Der chilenische Bürgerkrieg 1891 in Rücksicht auf die Verwendung von Infanterie-Gewehren kleinen Calibers	D H	56
Das Marga-Gewehr	„	57
Bemerkungen über die heutigen Kriegswaffen	Di P J	285, 2 f
Marga's Patronenmagazin für Handfeuerwaffen	Eg	1406
Über die Wirkungsweise der kleincaliberigen Gewehrgeschosse	J A M	November
Magazin-Gewehre: Entwicklung und Wirkung	J R S I	175
Moderne Kriegsgewehre	Me A	August f
Gewehrscheiben mit elektrischen Anzeigen	„	November
Gebrauch des Säbels, der Schusswaffe im Bürgerkriege 1861/65	Mi W	59
Die neuen Mauser-Repetiergewehre in der Türkei, Argentinien und Spanien	Mi W	70
Geschosswirkung an lebenden Zielen	Mit A G	8
Das Mehrladegewehr Krag-Jörgensen	Ö M Z	Juli
Allgemeine Betrachtungen über den Gewehraufsatz	O M W V	XLV, 3
Über Handfeuerwaffen	O S	1
6·5*mm* Repetier-Gewehr System Mannlicher	R A	Juli
Die Repetiergewehre	R A B	Juli f
Das 6·5*mm* Repetier-Gewehr System Daudeteau	R C M	37
Das spanische 6·5*mm* Repetiergewehr	Re C M	15
Ballistische Daten des 7*mm* spanischen Mauser-Gewehrs	„	23
Daten über das spanische 6·5*mm* Repetier-Gewehr	Ri A G	September
Das 6·5*mm* Repetier-Gewehr System Daudeteau	„	November
Stempel der Probieranstalt für Handfeuerwaffen	Rg	L
Mannlicher- und Mauser-Gewehr	Rw	380
Das Gewehrfeuer im Gefecht	S M B	October f
Versuche mit dem belgischen Marga-Gewehr	„	November
Durchschlagsvermögen der Kleincaliber-Geschosse	U S G	3108
Magazingewehre und rauchloses Pulver	„	3111

4. Munition. Schieß- und Sprengmittel.

Einführung eines Doppelzünders für die Feld-Artillerie	A J	10
Manöverpulver für Artillerie (Deutschland)	A M	68
Darstellung der in den Jahren 1855—1862 ausgeführten Versuche mit Schießbaumwolle	Ar A I	August
Exposé über den gegenwärtigen Stand der Erzeugung rauchlosen Pulvers in Österreich-Ungarn	Arm	43
Brisanzgeschosse für Feldgeschütze	„	46
Die detachierbare Ramme und das unterseeische Projectil von Jaque	E	1915
Elektrische Schweißung für Artilleriezwecke	E A	67
Dynamoelektrischer Minenzünder, Manet	Di P J	3

Gloria-Infosurit	G C	XXII, 5
Rauchloses Pulver	I	1017
Neuartiges Verfahren . . . zur . . Gewinnung von Aceton	I Pat	275
Sprengmittel im Bergbaue. (Zur Schlagwetterfrage.)	Ö Z B H	28
Heutige Spreng- und Zündmittel. Schlagwettergefahr in Kohlengruben	„	42 f
Arbeiten der Explosivstoffe-Commission 1891	M P S	2
Einführung in die Theorie der Explosivstoffe	„	2 und 3
Studie über Jagdpulver und Forschungen nach einem neuen, rauchlosen	„	3
Wörterbuch über Explosivstoffe	„	3
Der spanische Doppelzünder	Me A	November
Wirkung der neuen Feldartillerie-Geschosse	Me I E	VII, f
Elektrische Schweißung für Artilleriezwecke	Mit A G	9 und 10
Rauchloses Geschützpulver. Italien	„	11
Doppelzünder. Einführung in Russland	„	12
Panzerschiffe und Explosivstoffe (Verhalten des Melinits)	Mit S	December
Das rauchlose Pulver „Ballistit“	P M C	XXV, 46
Die Artillerie der Zukunft und die neuen Pulversorten	R A	Juli f
Zünder der deutschen Artillerie	„	December
Alphabetisches Verzeichnis über Pulver und Explosivstoffe	R M C	Juli f
Geschosse mit Nitro-Gelatine als Sprengladung	„	September
Alphabetisches Verzeichnis über Pulver und Explosivstoffe	Ri M	Juli f
Das Dynamit und die Explosionen	Ri M I	X
Unser rauchloses Pulver	Rw	374 f
Behandlung des Metalls bei der Munitions-Erzeugung für moderne Handfeuerwaffen	Sc A S	870
Substanzen, welche durch Reibung explodieren	„	874
Das rauchlose Pulver Ballistit	S M B	September
Verhalten von rauchlosem Pulver unter Gewaltproben	„	November
Versuche über Transportsfähigkeit und Magazinierung der Weißpulvermunition	„	December
Sprengen von Felsen (elektrisch)	T A C E	5
Rauchloses Pulver	U S G	3107
Sprengstoff Favier. Versendung in Frankreich	Z V E	52

5. Ballistik.

Luftwiderstand den die Geschosse beim Werfen erfahren	A J	6
Über die Anwendung einer günstigeren Geschosspitze und die dadurch zu erreichenden Resultate	A M S	32, 36
Über die Schussweite der Gewehre	„	42
Über die genaue Lösung des ballistischen Problems für quadratischen Luftwiderstand	Ar A I	August
Drallgesetze, Anwendung des veränderlichen Dralls	„	September
Rotationsgeschwindigkeit von Langgeschossen und Bestimmung der günstigsten Drallänge	„	September
Photographische Aufzeichnung und Theorie der Geschosspendelung	„	October-Nov.
Über die Lösung des ballistischen Problems	Cr	CXV, 18
Einfluss des Windes auf die Bewegung des Geschosses	J U S A	3
Messen von Geschossgeschwindigkeiten mit Hilfe des Schalles	Ö M Z	October
Optisches Schießen	M R	September
Gewaltmen (Innere Ballistik)	Me A	August
Ursachen der verschiedenen Anzeigen beim Chronographen von Le Boulangé	„	November
Zur Verbrennung der Pulverkörner	„	December
Zur Theorie des Schießens aus Geschützen	Mit A G	12

Bemerkungen zu den Luftwiderstandsgesetzen	R A	Juli f
Über schiefen Räderstand beim Schießen	„	Juli
Neue Untersuchungen mittels des Crusher	„	Juli
Über das Richten beim Schießen aus Feldgeschützen	„	August
Energie-Verluste durch die Reibung in gezogenen Rohren	„	August
Methoden und Formeln der Experimental-Ballistik	„	December
Über Verbrennung der Pulverkörner	R A B	September
Manometer Crusher für Gewehre	„	September
Construction von Schießtafeln für den hohen Bogenschuss	Ri A G	August
Apparate zum Zusammendrücken und Collaudirung der Stauchcylinder für Crusher	„	October
Über innere Ballistik	Ri M	November f

6. Lafetten. Fuhrwerke.

Rücklauf der Geschütze und seine Bestimmung	J U S A	4

7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen, Schießplätze. Schießstätten.

Die Waffenfabrik zu Steyr	Me A	Juli
Der englische Schießplatz zu Shoeburyness	R A	November
Die Waffenfabrik zu Herstal (Lüttich)	R A B	November
Bei Krupp	Rw	408 f

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen.

Die technischen Truppen 1716 bis 1892	Arm	32
Festungsbau-Personal in Deutschland	D H	55
Die Geniewaffe im italienischen Heere	„	65/66
Organisation der Feld-Genietruppen	J S M	October
Technische Truppen in den Niederlanden	M S	
Militär-Ingenieure bei dem October-Manöver 1892	Me I E	XI
Tragbare Brücken	Mit A G	7
Genie-Versuche 1891	„	8
Versuche der Genie-Regimenter 1891	„	9 und 10
Übungen der Sappeure bei Warschau	„	9 und 10
Russland. Versuche zur Überwindung künstlicher Hindernisse	„	12
3. Pionnier-Bataillon bei der Überschwemmung in Prag	„	12
Über Krampen	Ras	114
Die italienischen „Lagunari“ (Lagunentruppen)	R C M	27 und 28
Sprengen eiserner Brücken. (Niederlande)	R G M	Juli-August
Die italienischen Eisenbahntruppen	R M E	August
Kriegsgeschichtliche Beispiele über Brückenschläge	Re C M	17
Das Brückenbauwesen in den europäischen Armeen	Ri A G	September f
Flussminen-Compagnien in Russland	R M E	October
Feld-Pionnierarbeiten	Rw	372
„Pionniere wie immer!“	„	382, 388
Minenfluss-Compagnien in Russland	„	385
Unser Feldeisenbahn- und Feldtelegraphendienst	„	390
Die Reorganisation der technischen Truppen	„	397
Über Festungstruppen	V S	9
Zur Frage über die Thätigkeit der Sappeure im Felde	„	7

9. Feld- und provisorische Befestigung.

Über künstliche Gelände-Verstärkungen	D H	62 f
Über flüchtige Befestigung	Ö M Z	November
Über Ausnützung des Spatens bei Herstellung flüchtiger Befestigungen	„	December
Zerstörung von Decken durch Dynamit	Me I E	VIII

10. Beständige Befestigung. Festungskrieg. Landesvertheidigung.

Das Mittelmeer in seiner militär-politischen Bedeutung . .	A M	60 f
Die großen Festungs-Manöver bei Mainz	„	63 f
Die Befestigung des Rhone-Thales bei St. Maurice	„	80
Die Entwicklung der heutigen Festungen	„	88
Die rumänischen Befestigungen	„	96
Zur Befestigung von St. Luziensteig	A M S	29
Festungs-Manöver bei Mainz	Arm	41
Transportable Panzerthürme für Schnellfeuerkanonen und Haubitzen	„	48
Angriff und Vertheidigung fester Plätze (Buchbesprechung)	Av	1722
Über die französischen Befestigungs-Anlagen an der Straße von La Corniche	D H	56
Die Erstürmung von Ismail am 22/12. 1790	„	75/76 f
Die Befestigungen in der Schweiz	„	89
Brialmonts Urtheil über die Meerengen-Befestigungen . . .	„	99
Die belgische Maas-Befestigung	Di P J	285 4 f
Deutsche und französische Panzerkuppeln	E	1930
Die Umfassungsmauer von Paris	G C	XXII, 7
Angriff und Vertheidigung moderner Panzer-Befestigungen .	J A M	Juli
Der Kampf um die Herrschaft im Mittelmeere	„	August
Erinnerungen aus der Belagerung von Diedenhofen 1870 .	„	October
Russlands Weichselfront und die Narew-Linie	„	December
Eine Type permanenter Zwischenbatterien	I J	10
Die Befestigung der Gegenwart	„	11, 12
Der Angriff auf Befestigungen, welche durch künstliche Hindernisse verstärkt sind, in Russland, Frankreich, Österreich, und Deutschland	„	12
Feld-Observatorien	„	12
Angriff und Vertheidigung im Festungskriege	Mi W	59 f
Die Befestigungen an der Maas-Linie	„	75
Die Landesvertheidigung Rumäniens	„	95
Die französische Ostgrenze	„	107
Befestigungen an der französisch-deutschen Grenze	Mit A G	7
Besatzungs-Truppen in Russland	„	12
Über das Verhältnis der defensiven zur offensiven maritimen Wehrkraft eines Staates	Mit S	December
Der Kriegshafen von Biserta	M Z	32
Die Befestigungen an der Maas-Linie	„	33 f
Die Befestigung von St. Maurice im Rhone-Thal	N M B	November f
Frankreichs Vertheidigung der französisch-italienischen Alpengrenze	„	November f
Die Vertheidigung der Sereth-Linie	R A	October
Konstantinopel und die Balkanhalbinsel	R A B	Juli f
Die belgischen Maas-Befestigungen	Re C M	13
Die Neutralität der Schweiz	R C M	30 f
Anordnung und Vermessung der abgerundeten Verschneidungen bei Beton-Gewölben	R G M	Mai, Juni
Italienische Fortificationen	„	Mai, Juni
Die Vertheidigung Portsmouth und der Themse	R M C	August
Die Wasserwege Italiens	R M E	October
Die Befestigung am Luziensteig	R M S	August
Die Vertheidigung des St. Gotthard	„	October
Über Defilement	Ri A G	November
Die heutige Fortification und die Umwandlung der bestehenden Werke	„	December
Mougins oscillierende Thürme für Bukarest	Ri M	Juli f
Amiens in strategischer und taktischer Beziehung	Ri M I	VII
Die Befestigungen der Schweiz	„	XI

Die Fortification, die Artillerie und die Vertheidigung der Küsten nach ihrem gegenwärtigen Stande	Ri M I	XV f
Die strategische Bedeutung Helgolands	Rw	364
Die befestigte Neutralität der Schweiz	„	366
Die Befestigungen des Bosporus und der Dardanellen	„	368
Gibraltar und Creta	„	374
Die Sereth-Befestigungen	„	381
Brialmonts Urtheil über die Meerengen-Befestigungen	„	414
Die russischen Grenz-Befestigungen gegen Deutschland	„	418
Die siebente Belagerung von Lille (1792)	S M	50
Angriff und Vertheidigung moderner Panzerbefestigungen	S M B	August f
Entwurf für die Organisation der Vertheidigung und Verwaltung der Gotthard-Befestigung	„	December
Die strategische Bedeutung von St. Maurice	„	December
Die Vertheidigung der Ostgrenze der Schweiz und die Bedeutung der Position von Luziensteig	„	December
Von der Thätigkeit der Festungsartillerie	V S	8
Von der Vertheidigungs-Instandsetzung von Festungen während der Berennung	„	8

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen.

Welche praktischen Erfahrungen hat man für eine Seeschlacht am Schluss des 19. Jahrhunderts	D H	67/68
Reynolds pneumatisches Küstengeschütz	„	102/103
Versuche mit harveysirten Panzerplatten	„	102/103
Harvey-Nickel-Panzerplatten	E	1912
Schnellfeuergeschütze für die französische Marine	„	1913
Die jüngsten Fortschritte im Panzerplattenwesen	„	1916
Die Vicker-Harvey-Panzerplatte	„	1925
Die russische Panzerplatten-Concurrenz	„	1927
Die Harvey-Vickers Panzerplatten zu Ochta	„	1930
Russische Panzerplatten-Versuche	„	1929
Eismaschinen auf Schiffen	Eg	1384
Schnellfeuerkanonen der französischen Marine	„	1389
Röhrenkessel Yarrow et Comp. für Torpedofahrzeuge	G C	XXII, 1
Entwickelung der amerikanischen Panzerplatten	I	1017 f
Probe für Nickelstahl-Panzerplatten	„	1034
Die Erzeugung der Handfeuerwaffen	„	1038
Russische Panzerplatten-Versuche	„	1040
Über Schlachtschiffe	J A M	August
Die Aufgabe der Torpedos beim Angriff und Vertheidigung.	„	October
Sprengung von Geschützständen und Magazinen auf Fort Monroé, Virginia	J U S A	4
Der voraussichtliche Einfluss der Schnellfeuergeschütze auf Seetaktik und Schiffsbau	M R	August
Die artilleristische Ausbildung an Bord	„	September
Der Krieg am Mittelländischen Meere	Me I E	IX
Der lenkbare Sims-Edisonsche elektrische Torpedo	Mi W	58
Neue Marine-Akademie in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas	„	105
Beschießung des „Resistance“. England	Mit A G	12
Über Schnellfeuerkanonen großen Calibers	Mit S	VIII, IX
Unterseeisches Boot von Backer	„	VIII, IX
1000*m* Anfangsgeschwindigkeit (Schnellfeuerkanonen Canet).	„	II, VI, IX
Beiträge zur maritimen Physik	„	X
Das Mörserschiff	„	X
Erprobung von Panzerplatten in Nord-Amerika und England.	„	X
Beschießung der „Resistance“	„	X

Zum Untergange des chilenischen Panzerschiffes Blanco Encalada	Mit S	XII
Panzerschiffe und Explosivstoffe	„	XII
Über Torpedo	Ö M Z	Juli
Fortschritte in der Erzeugung von Panzerplatten	Rw	413
Der Luft- und Wasser-Torpedo Gathmann	Sc A	1927
Panzerplatten-Versuche	„	LXVII, 11
Untergang des Torpedobootes Nr. 77	U S G	3110
Spiegelaufsatz der französischen Schiffs- und Küstengeschütze.	„	3110
Wert der Torpedoboote	„	3112
Torpedoboots-Angriff	„	3113
Panzerversuche	„	3122
Ventilation der Schiffsräume	„	3127
Panzerversuche in Russland	„	3128

12. Organisation. Ausbildung. Taktik. Manöver. Versuche.

Die Militär-Verhältnisse von Marocco	A M	60 f
Das englische Heer im Jahre 1892	„	63
Die Grenzen der französischen Wehrmacht	„	75
Rückblick auf den chilenischen Krieg	„	76, 77
Das französische Heer im Jahre 1892	„	85
Die mexikanische Armee	A M S	27
Militärischer Bericht aus dem Deutschen Reiche	„	31, 41
Das Durchschwimmen von Flusslinien durch die Cavallerie.	„	38 f
Studie über den Einfluss des kleinen Calibers und des rauchschwachen Pulvers auf die Taktik	„	45 f
Die Heeresorganisation Schwedens	„	53
Die russische Armee	Arm	34
Officielle russische Ansichten über die künftige Fechtweise der Infanterie	„	36
Das deutsche Heer	„	47
Cavallerie oder reitende Infanterie	Av	1719
Die italienischen Alpentruppen	D H	53 und 54
Die englischen und russischen Streitkräfte in Asien	„	54
Die chinesische Armee	„	55, 56
Französische Manöverbestimmungen für 1892	„	63/64
Über die Fechtweise der Infanterie beim kleincalibrigen Gewehr und dem rauchlosen Pulver	„	65/66
Die schweizerische Armee im Jahre 1891	„	80 und 81
Der Krieg in Chili und das kleine Caliber	„	88
Französische Gefechtstaktik	„	92 f
Übungen im Scharfschießen combinierter Truppen in der Schweiz	„	93/94
Die Militär-Schule von St. Cyr	„	95
Entwurf betreffend die Friedenspräsenzstärke des deutschen Heeres	„	96
Der Bürgerkrieg in Chile	„	97 f
Die italienische Mobilmachung und die neuen Kriegsformationen.	„	101
Das neue französische Cadregesetz	„	102/103 f
Übungsschießen für Sanitäts-Officiere in Spandau-Ruhleben	D M Ä Z	5
Die Beleuchtung des Schlachtfeldes	„	12
Militär-Dienst der ehemaligen Schüler de l'École Central. Frankreich	G C	XXI, 26
Französische Stimmen über das Verhalten der drei Waffen beim Angriff	J A M	Juli
Strategische und taktische Betrachtungen über die drei ersten Schlachten von Metz 1891	„	Juli f
Die neue italienische Instruction für Gefechtsübungen	„	December

Gefecht und Feuer der Infanterie (Defensive)	J S M	Juli f
Französisches und fremdländisches Remontenwesen	„	Juli
Marsch-Strategie	„	October f
Vertheidigung eines Plateau	„	October f
Der Bürgerkrieg in Chile 1891	M R	Juli f
Manöver in Spanien	Me A	December
Eine Schießübung mit gemischten Waffen in Deutschland	Mi W	89
Der Zukunftskrieg und die öffentliche Meinung	„	94 f
Neue Mobilmachungs-Vorschrift in Italien	„	105
Reserve-Formationen des russischen Heeres	„	105
Das neue Cadregesetz der französischen Armee	„	106
Bemerkungen zu den französischen Herbstübungen 1892	„	109
Die Kriegsformation des französischen Heeres	„	111 f
Güterwagen für den Militär-Transport	Mit A G	8
Pflug im Kriege	„	9 und 10
Improvisierte Flussübergänge. Frankreich	„	9 und 10
Hufeisen aus Aluminium. Russland	„	9 und 10
Besatzungs-Truppen in Russland	„	12
Schieß- und Turnvereine in Frankreich	M Z	27
Aus dem Lager von Krassneo Selo	„	32
Die Übungen der russischen Armee 1892	N M B	October
Der k. und k. Militär-Fecht- und Turnlehrer-Curs in Wiener-Neustadt	O M W V	XLV 2
Studie über die Ausbildung der Infanterie für das Gefecht	Ö M Z	Juli
Die russische (Gewehr-) Schieß-Vorschrift	„	December
Die schweizerische Armee 1891	R C M	35 und 36
Zur Mobilisierung der italienischen Armee	„	45 f
Die chinesische Armee	„	39 f
Reitunterricht in Frankreich	R D M	October
Die Streitkräfte der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas	R M E	Juli
Neue russische Reglements	„	Juli
Reorganisation der spanischen Armee	„	Juli
Die Streitkräfte Dänemarks	„	August f
Organisation der Feld-Arme Belgiens	„	October
Über die Organisation eines Armeecorps	R M S	October
Handschlitten in Russland	Ras	85
Manöver im Winter	„	92
Das Schießen vom Pferde	„	94
Das Schießen auf bewegliche Ziele und der Nachtschuss	„	95
Das Zielen auf große Distanzen	„	95
Das Boot von Czerkow	„	115
Das französische Heer	Ri M I	XII f
Einführung neuer Sprengbüchsen für die Cavallerie und deren Beschreibung	Ru I	162 und 17
Einführung eines Distanzmessers für Infanterie und Cavallerie	„	178
Richten ohne Aufsatz	„	179
Statut für die Militär-Grenzbezirke	„	184
Statut für die Flussminen-Abtheilungen	„	187
Programm für die Aufnahms-Prüfung in Junkerschulen	„	245
Kriegsschule und höherer Infanterie-Curs	Rw	354
Das Ende der Genie-Waffe	„	355
Für die Genietruppe	„	368
Russische Heereszustände 1877/78 (Graf Pfeil)	„	362
Das französische Cadre-Gesetz	„	415
Scheinbare Paradoxien des modernen Infanterie-Feuergefechtes	„	420 f
Aufklärung im Angriff	„	420
Die heutige Taktik	S M	45 f
Der Feldzug 1891 in Chili	„	50
Kürasse und Schilde (zum Schutze gegen Infanteriefeuer)	„	52
Die großen Manöver des 11. und 12. Corps in Frankreich	„	54

Siebenbürgen und der Krieg im Nordosten. (Geschichte) . .	U R	VIII—IX
Französische Manöver 1891	U S G	3104
Frankreich. Rückbeförderung der Manövertruppen	Z V E	96

13. Verwaltung. Verpflegung. Unterkunft. Ausrüstung. Gesundheitspflege.

Verbesserung der Kasernen-Einrichtungen	A M	70, 71
Über Kasernen-Anlage	Ar A I	December
Instruction über Behandlung und Conservierung der Gegenstände in Magazinen	B O	p. r. 7
Biererzeugung in Frankreich	„	p. s. 15/11
Hennebergs Kafill-Desinfector	C B	30
Versuche mit Brot und Zwieback	Cr	CXV, 18
Der deutsche Train	D H	61
Die Dörrgemüse und die Kornkaffees in ihrer Bedeutung für die Verpflegung der Armee	„	67/68
Vegetarische Ernährung in der Armee	„	79
Die Manöver des Sanitätsdienstes im Militärgouvernement von Paris	„	97
Das Mannlicher-Gewehr im chilenischen Bürgerkrieg (Chir.)	„	100
Zweckmäßigste Bekleidung von Schiffsbesatzungen unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen	D M A Z	3
Landesübliche Menagen und Kriegsverpflegung der Truppen	„	3
Mitt *(assistant surgeon United States Navy)*, Bericht über Wunden mit dem Mannlicher-Gewehr im chilenischen Bürgerkrieg	„	5
Feldkochbuch. Sonderabdruck aus: „Rathschläge für das Kochen im Felde“	„	5
Feldflaschen und Kochgeschirre aus Aluminium	„	8
Dauerproviant und Präserven in der Schiffs-Verpflegung, deren Bedeutung für die Schiffahrt und die Hygiene .	„	8
Beitrag zur Reform des Verwundeten-Transportwesens im Felde mit Demonstration einer neuen Tragbahre . . .	„	11
Zur Kenntnis der Schussverletzungen durch das österreichische 8mm Mannlicher-Gewehr	„	12
Construction eines billigen und einfachen Dampf-Sterilisators	D M Ä Z	12
Der Filzprocess und das Beharrungsvermögen der Schafwolle.	D W	24, 55
Gerberwolle, Hautwolle	„	24, 56, 57
Bandige Tuche	„	24, 67
Walken carbonisierter, nicht neutralisierter Tuche	„	24, 74
Untersuchung von Geweben	„	24, 81
Neue Farbstoffe	„	24, 94
Die Hygroskopicität der Wolle	„	24, 103
Das Kriegsmaterial im Jahre 1892	E	1932
Die Oberleder-Fabrication der Neuzeit	G	XVIII, 429
Zerlegbare Baraken in Dahomey	G C	XXI, 13
Elektrische Beleuchtung in der Militärschule zu Saint-Cyr .	„	XXI, 15
Douche-Bäder, System Samain und Arto in der Latour-Maubourg-Kaserne in Paris	„	XXI, 17
Über Sättel	J R S I	175
Über die Theerfarbstoffe	L M T	VII, 7 f
Das Natriumsuperoxyd in der Bleicherei	„	VII, 9
Die Untersuchung baumwollgemischter und seidengemischter Wollengarne auf ihre Zusammensetzung	„	VII, 10
Was ist Da?	„	VII, 10
Bismarckbraun auf Baumwolle	„	VII, 11
Wasserdichte Tuche	„	VII, 12
Feldbahn und Train im Dienste der Armeeverpflegung . .	Mi W	100, 101
Militär-Schlächtereien im Frieden	Mit A G	7
Fleisch-Conservierung-Transport etc.	„	11

Conservierungs-Methoden. Frankreich	Mit A G	11
Amboss-Unterlagen. Deutschland	„	12
Der deutsche Train	M Z	29
Das tragbare Zelt	„	38
Mannschaftsfrühstück	„	40
Beiträge zum Menagebetriebe	O M W V	3
Neues Verfahren zur Herstellung von Roggenbrot	P M C	41
Sanitätsspucknapf mit Wasserspülung	„	41
Emaillierte Feldflaschen	„	50
Gebrauchs- und Trinkwasser	„	51
Neue Hufbeschläge	„	60
Linsenbrot	„	60
Patent-Polsterhufeisen	„	65
Eine neue Fußbekleidung	„	65
Divisions-Ambulanz	R C M	31 f
Zerlegbare Constructionen in militärischer Anwendung	R G M	Juli-Aug.
Die Feld-Magazine der deutschen Armee	R M E	October
Zur Frage der Schaufeln in der Armee	Ras	91
Die runde Barake des Oberst Orlow	„	116
Zur Gesundheitspflege des Soldaten	Re C M	13 ff
Das Spitalsystem in Italien	Ri M I	XII
Der Proviant-Officier im Kriege	„	XV
Versuche über die Evacuierung der Schlachtfelder (im Lager zu Kirchholm)	Ru I	147
Verwundungen mit Kleincalibergeschossen	„	147
Pressbrot	„	169
Instruction für die Corps-Intendanz	„	173
Versuche über das Warmhalten der Speisen im Felde	„	180
Feldbäckerei des Capitain Enin	„	259
Erprobung der Dampfküchen in Russland	„	275
Rechnungsführer oder Zahlmeister	Rw	369
Corps-Intendanzen im russischen Heere	„	376
Brotbereitung im Felde (Manöverskizze 1892)	„	417
Über unsere Adjustierung und Ausrüstung	„	423
Approvisionierung der heutigen modernen Lagerfestungen	S M	45 f
Die Zahn-Chirurgie in der Armee	„	53
Fortbringung von Verwundeten mittels Eisenbahn	S M B	Juli f
Über Sättel	U S G	3106
Gesundheitsverhältnisse der Truppen in Indien	„	3112
Über Zelte	„	3128
Organisation der Eisenbahnverwaltungen im Kriege	V S	7
Feldküchen oder Kochkessel	„	7

14. Nachrichtenwesen. Brieftauben u. dgl.

Der Kriegshund	A M	53, 54
Die Verwendung des Zweirades in den europäischen Armeen	A M S	27
Der fahrende Infanterist (Das Velociped im Kriegsfall)	„	43
Das optische Signalwesen in der englischen Armee	J A M	Juli
Der Radfahrerdienst im französischen Heere	Mi W	68
Post mit Falken	Mit A G	12
Das Fahrrad in der französischen Armee	M Z	25
Tragbares Observatorium	Ru I	205
Das Fahrrad vom strategischen und taktischen Gesichtspunkte.	S M B	Juli
Das Fahrrad als Transportsmittel im Kriege	„	December

15. Ingenieurwesen im allgemeinen. Arbeitsvorgänge. Theorie.

Moderne bautechnische Probleme. (Schluss)	A B	7 und 8
Beziehungen der Elektrotechnik zum Baugewerbe	C B	36 A f
Durchbiegung gleichmäßig belasteter Parabelträger	„	37

Berechnung von Durchbiegungen	C B	51 A
Versuche über den Fall von Körpern und den hiebei auftretenden Luftwiderstand	Cr	1
Dichte. Genaue Bestimmung der kritischen	„	1
Homogenität in den physikalischen Formeln	G C	16
Apparat zum Messen elastischer Deformationen	„	21
Mathematische Physik. Homogenität in der Physik	„	8
Optisches Phänomen. Das dritte Rad	„	8
Bestimmung des Volumens von Umdrehungskörpern	„	9
Widerstand von gemauerten Gewölben	Me I E	VIII
Auflösungen von Gleichungen 3. und 4. Grades	Mit A G	9 und 10
Versuche auf technologischem Gebiete. Militär-Comité	„	11
Provisorisch ausgeglichene Daten des Präcisions-Nivellements im westlichen Theile der österreichischen-ungarischen Monarchie	Mit G I	XI
Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Wertes für Wien	„	XI
Veränderungen der bei den Präcisions-Nivellements in Europa verwendeten Nivellier-Latten	„	XI
Landesvermessung in Griechenland	„	XI
Vorschriften für die Vornahme von Schlagproben zur Prüfung von Schienen, Achsen und Radreifen	O E	IV
Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge nach Haase Haeuser	Ö Z B H	27
Spannungen prismatischer Körper durch dynamische Beanspruchung	„	47 f
Felssprengungen in fließendem Wasser	P M C	47
Anordnung und Vermessung der abgerundeten Verschneidungen bei Beton-Gewölben	R G M	Mai-Juni
Graphische Statik angewendet auf die Berechnung der Cerveyrette-Brücke	„	Juli-Aug.
Studie über die mechanische Wärmetheorie	R M C	Juli, Oct., Dec.
Eine neue Formel für die Stärke von Säulen	T A C E	Nr. 1
Einfache Darstellung der Trägheits- und Centrifugalmomente von Flächen u. s. w.	Z B	X—XII
Laterne Dachbinder u. s. w.	„	X—XII
Neue Zerbrechversuche mit verzahnten Trägern	Z I A V	29
Bericht des Gewölbe-Ausschusses	„	29
Berechnung von Centrifugal-Regulatoren	„	31
Graphische Behandlung continuierlicher Fachwerkbalken	„	32, 33
Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel	„	41 f
Neue Theorie der zusammengesetzten Träger von Hemert	„	44
Zur Berechnung der Durchbiegung frei aufliegender Brückenträger. Mayer	„	44
Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel	„	46 f
Berechnung der Stäbe auf Knickfestigkeit	„	50 f
Entwicklung der mechanischen Technologie und Unterricht.	„	48

16. Baustoffe und Hilfsmittel.

Leitern. Fahrbare und freistehend besteigbare. Magirus	An G B	361
Ersatz und Holzsurrogate	„	366 f
Laufdielen. Patent Böklen	„	368
Kittmittel für Glas und Metall	An P C	7
Gepresstes Glas	„	7
Sicherheitsabsteifung für Senkkasten	C B	30
Bandeisen zur Anlage von Luftschichten	„	46, 50
Transportable Mörtelbereitungs-Maschinen	D B	19

Kettenziegel	D B	21
Gyps fester zu machen	„	21
Zerspringen von Steinschwellen	„	21
Kalkmörtel mit Cement-Zuschlägen	„	22
Wetterfeste und wasserdichte Anstriche im Bauwesen	„	22
Verhalten des Flusseisens bei Bau-Constructionen	„	26
Kennzeichen und Verwendung guten Nutzholzes	„	30
Ludowici-Falzziegel	„	31 f
Einwirkung von Kalk, Gyps und Cement auf Eisen	„	32
Mineralschmieröle. Lieferungs-Bedingungen bei den preussischen Staatseisenbahnen	Di P J	285. 3
Überbrannter Cement	E	1927
Flexible Metallröhren	„	1931
Sidero-Cement, System J. Bordenave	G C	XXI. 12
Die vulkanisirte Faser	„	XXI. 20
Apparat zur Cement-Fabrication. Californien	„	XXII. 1
Fabrication und Anwendung des Cementes	„	XXII. 2
Eigenschaften der Bausteine	I J	5 f
Neues Verfahren zur Vorbehandlung der zur Herstellung von Portland-Cement dienenden Rohmaterialien. Cimbria	I Pat	280
Metallhaare mit Bindemasse. Eigenthümliches Verbundmaterial für Bauzwecke (Hartmann)	„	281
Wetterbeständige Farbe. Kohn	„	282
Etude sur la gutta-percha	L E	42 und 43
Hydraulische Materialien	Me I E	1
Mischung von Cementmörteln	Mit A G	7
Widerstandsfähigkeit von Sandstein	„	8
Prüfung von Kalkmörteln	„	9 und 10
Mannesmann-Constructionen	„	11
Asbest-Dachplatten	„	11
Gyps fester zu machen	„	12
Betonmischungs-Vorrichtung in Mare-Island	„	12
Schilfbrett-Erzeugnisse und ihre Bedeutung für militärbautechnische Zwecke	N M B	September
Masud zu Kesselfeuerungen. Ischl	Ö E	36
Drahtseilbahn-Förderung in Kimberley	Ö Z B H	29
Bremsbergverschluss von Mauerhofer	„	36
Mörtel-Fabriken	P M C	43
Wasserglas als Anstrich für Mörtelwände	„	45
Das Baumaterial für die Schleußen des Panama-Canals	„	56
Celluloidlacke	„	56
Herstellung von Röhren, Bassins etc. aus Sidero-Cement	„	56
Über die Biegungsfestigkeit des Drahtglases	„	59
Das Trocknen des Holzes	„	65
Ziegel-Straßenpflaster	„	65
Lithocarbon, ein neues Isolierungsmittel	P N	30
Härtung und Conservierung der Bausteine mittels der Kessler'schen Fluate	„	33
Cemente	Sc A	15
Erzeugung des Drahtglases	„	19
Proben zur Bestimmung der Volumänderung von Cement	T A C E	4
Kladnoer Brücken-Baumaterialien böhmischer Provenienz	T B	I und II
Mannesmann-Röhren. Fabrication und Constructionen	„	I und II
Kettenziegel. Patent J. J. Hess in Wien	W B Z	IX. 44
(Kessler'sche Fluate.) Ein neues Conservierungsmittel für Bausteine	„	50
Wasserbehälter auf Bodenräumen	„	50
Verhalten des Flusseisens bei Bauconstructionen	„	52 f
Antiseptische Behandlung von Baumaterialien	„	X. 5
Cement Formsteine zu Mauerungen	„	5

Einwirken von Kalk, Gyps, Cement auf Eisen	W B Z	10
Über das Öl als Isolator	Z E	7
Gypsdielen. Erprobung	Z I A V	35

17. Maschinen und Instrumente.

Distanzmesser von Souchier	A J	6
Versuche mit Straßenlocomotiven	A M S	33
Universal-Rettungsapparat. Wilhelm Sporer, München	An G B	365
Messtisch Photogrammeter. Hübl	„	372
Auf elektrischen Schwingungen beruhender Chronograph	An P C	8 Beiblatt
Der Fassmesser, System Matievic	Arm	33
Präcisionspegel von Seibt	C B	47
Die Kalkseife und die Kesselexplosionen	Cr	6
Das Schiséophon (für Metall-Analyse)	„	17
Über ein neues Ellipsometer	„	23
Transportable Mörtelbereitungs-Maschinen	D B	19
Prüfungsmaschinen für Metalle	Di P J	285, 8
Neuere Turbinen	„	8 f
Biegsamer Stiel für Instrumente	„	10
Luftcompressions-Maschine. Dujardin & Co., Lille	„	12
Neuerungen an Dampfmaschinen	„	286, 2
Optische Messung hoher Temperaturen	„	2 f
Neuere Arbeitsmesser	„	2
Neuerungen in der Tiefbohrtechnik	„	4
Westons Flaschenzug	„	7
Aluminium-Griffel	„	7
Vorrichtung zum Messen der Materialdehnungen an fertigen Constructionstheilen. A. Mallock	„	12
Dehnungsmesser für Eisenbrücken. Le Chatelier	„	12
Kärtings Strahl-Condensatoranlagen	„	13
Fodens Straßenlocomotive	E	1928
Antifrictions-Materialien	Eg	1391
Die Aluminium-Naphta-Yacht Mignon	„	1392
Über ein 5 Fuß-Äquatorial-Reflexions-Teleskop	Eg	1403
Oberflächen-Condensatoren	„	1409
Daimler-Petroleum-Motoren	E A	61
Elektrisch betriebene Wasserförderungs-Anlage	„	77, 99
Elektrisch betriebener Aufzug	„	91 f
Dynamo für eine Leistung von 500 HP	„	87, 93
Schreibmaschinen. Neue Anwendungen. Cryptographie und Stenographie	G C	XXI, 9
Universal-Schraubenschlüssel für verschiedene Anwendungen. Hg. Port.	„	9
Wärmer Chamberlain, System Pasteur	„	10
Halbflüssiges Lager, System Dymkoff	„	13
Dampfmotor System Locoge und Rochard	„	13
Cycline. Bicycle mit Zahnradübersetzung	„	14
Heißluftmotor L. Genty	„	16
Bücherwerke. Apparate zum Wiedererlangen des Kühlwassers. Klein	„	19
Automatische Schmiervorrichtung System Pasquet	„	20
Apparat zum Messen elastischer Deformationen	„	21
Elektrische Aufzüge	„	22
Neuer Dampfkessel System Le Moal	„	26
Neuer Motor, System de Susini. Schwefelätherdampf	„	XXII, 5
Horizontale Turbine und Pumpe in Maquens	„	5
Linien-Theiler	„	9
35 Tonnen-Krahn im Hafen von Ponta Delgada	„	9

Eine neue Form der Gasmaschinen	I	1024
Constructions-Bedingungen für Artillerie-Distanzmesser	J A M	September
Rechenmaschine „Arithmet“	I Pat	277
Automatischer Patent-Trocken-Gas-Regulator	Mit A G	7
Apparat zur Darstellung und Messung der Sprenghöhen	„	7
Elektrische Bohrmaschine. Mississippi	„	8
Rohre aus mehreren Theilen	„	8
Distanzmesser Souchet	„	9 und 10
Theilungs-Maßstab	„	11
Das Kryptophon	N M B	Juli f
Petroleum-Motor im Eisenbahndienste	Ö E	45
Allens hydraulische Schmiedepresse	Ö Z B H	27
Walzwerke zum Auswalzen von Draht in einer einzigen Hitze	„	27
Ventilator von Rateau	„	27
Centrifugal-Ventilatoren. Neues System,	„	29
Handbohrmaschinen. Neuerungen	„	29
Das Peltonrad	„	52
Zur Röhrenreinigung	P M C	50
Petroleummaschine Patent Kaselowsky	„	49
Über Dynamometer	„	53
Die Wasserröhrenkessel im Kampfe gegen die Flammrohrkessel	„	53, 56
Über Dynamometer	„	56
Daimlers Petroleum-Motoren	„	59
Die Dampfmaschine im Dienste der Elektrotechnik	„	59, 61
Amerikanischer Transportkarren	„	61
Bornets Gesteinsbohrmaschine	„	61
Neuer Apparat für Rettung aus Feuersgefahr	„	65
Distanzmesser Souchier	R C M	49 f
Zündapparat Hunt	Ri A G	September
Neuer Distanzmesser Fiske	„	September
Über Distanzmesser System Fiske	Ri M	November f
„Scientific-American“-Dynamo und Motor	Sc A S	865
Apparat zur Kühlung von Condenswasser	„	874
Apparate zum Nieten und Löthen von Dachrinnen und Abfallröhren	W B Z	X, 10
Das selbstventilierende Gradierwerk von J. Popper	Z E	8
Studien über die Schwingungsgesetze der Stimmgabeln und über die elektromagnetische Anregung	Z I	8
Heber für ätzende, heiße und saure Flüssigkeiten	„	8
Berechnung von Centrifugal-Regulatoren	Z I A V	31
Dampfmaschinen der Prager Ausstellung 1891	„	28 f
Präcisions-Tachymetrie und ihre neuen instrumentalen Mittel	„	41 f
Maschinelle Einrichtung der Hof- und Staatsdruckerei	„	45
Gesteinsbohrmaschine System C. Bornet	„	46
Windmotoren	„	49
Logarithmischer Rechenschieber. Neue Form	„	49
Schnellgehende Dampfmaschine. Willam	„	48
Kreisrissprüfer zur Festigkeits-Bestimmung der Cartons	Z N	24

18. Metallurgie.

Chemische Untersuchung des Stahles	A J	8
Resonnanz des Aluminiums	An P C	9 Beiblatt
Eigenschaften des Flusseisens	C B	37 A
Untersuchungen über Nickel	Cr	2
Specifische Wärme und latente Schmelzwärme des Aluminiums	„	3
Über einen neuen elektrotechnischen Schmelzofen	„	24
Manganbronze	Di P J	285, 5

Mitisguss	Di P J	5
Die Entschwefelung von Eisen und Stahl	E	1930
Legierungen von Eisen und Chrom	Eg	1395
Hohofen. Bau der Rast und des Tümpels	G C	XXI, 9
Eigenschaften des Stahles. Zellentheorie. (Fortsetzung)	„	12
Moreillons Versuche über moleculare Änderungen des Eisens	„	22
Regulier-Apparate für Bessemer-Converter	„	25
Pflug im Kriege	„	19
Nickelstahl im Vergleiche mit nickelfreiem Stahl. Nord-Amerika	„	XXII, 8
Elektrometallurgie	I	1019
Eisen und Chrom	„	1028, 1029
Behandlung und der Wert reinen Platins	„	1024
Aluminium-Legierungen	„	1024
Entfernung des Schwefels aus dem Eisen	„	1029, 1032, 1033
Französische Benennung der Eisengattungen	„	1029
Mikro-Structur von Chromstahl	„	1036
Neuerungen in der Erzeugung von Stahl. Entphosphorung. Mannaberg und Cliff	I Pat	278
Neuerungen an Siemens-Öfen	„	280
Neuerungen in der Behandlung von niedrig gekohltem Stahle. (Harvey)	„	281
Beurtheilung von Eisen und Stahl für militärische Zwecke	Mi W	71 f
Versuche mit Aluminium	„	88
Gehärteter Nickelstahlpanzer	„	108
Nickelstahl	Mit A G	7
Einseitige Härtung von Flusseisenkörpern	„	8
Stahl und Eisen bei Kälte	„	9 und 10
Elektrisches Verfahren zur Herstellung dichter Güsse	„	9 und 10
Härten der Oberfläche von Panzerplatten	„	11
Tellur	„	12
Flusseisen und Flusstahl bei großer Kälte	„	12
Magnesit	Ö Z B H	30
Experimente mit basischem Stahl für Schiffszwecke	„	31 f
Production von reinem Eisen	„	32
Kraftwalzwerk, System Turk	„	36
Elektrometallurgie. Elektrische Metallbearbeitung	„	38
Silicium und Aluminium im Flusseisen	„	38
Hunsdales Verfahren zum Coquillenguss	„	38
Beiträge zur chemischen Untersuchung des Stahles	„	39
Legierungen von Eisen mit Chrom	„	49
Argentine. „Zinnstaub“	„	52
Verfahren zur Herstellung von Kupferröhren auf elektrolytischem Wege	P M C	41
Der Hartguss und seine Bedeutung für die Eisenindustrie	„	43, 44
Aluminium, seine Behandlung und Verwendung	„	48
Der Stahlformguss	„	53
Die Behandlung des Werkzeugstahls	„	56
Über die mikroskopische Analyse von Legierungen	„	59
Stabeisen aus Aluminium	R A	Juli
Thomas-Flusseisenfrage	T B	I und II
Aluminium, seine Gewinnung und Bearbeitung	Zap	Juni
Reinigung des Quecksilbers	Z I	10
Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Wasser	„	12

19. Hochbau.

Neubauten des Sanitäts-Vereins in Neapel	A B	10 und 11
Rauchverschluss von Budde und Goehde in Berlin	C B	31
Russische Baukunst und Technik	„	35 f

Bauthätigkeit in Chicago	C B	38
Gerüsteinsturz in Königsberg	„	39
Abstufung von Bauordnungen für den Stadtkern, Außenbezirke und Vororte	„	40 f
Cholera-Baraken in Hamburg	„	41 f
Fußböden aus Rothbuchenholz	„	45
Die Erfurter Bauordnung und die Erfurter Stadterweiterung.	„	47
Baupolizeiordnung für die Vororte von Berlin	„	50 A
Preussen. Bestimmungen über die Bauart der von der Staats-Bauverwaltung auszuführenden Gebäude	„	51
Zur Arbeiterwohnungs-Frage	„	52
Verschiedenheiten der Holzcement-Eindeckung	D B	24
Metalldächer. Vortheile und Schattenseiten	„	25
Betondecken in Philadelphia	„	25
Bauverschiebung in Brandenburg a. d. H.	„	26
Erfahrungen auf dem Gebiete der Bauhygiene	„	27
Wie baut man ein trockenes Haus	„	27
Hausfundierung in gesundheitlicher Beziehung	„	32 f
Sechseckiges Drahtgeflecht für Decken und Wände	„	34
Verschiebung eines Stations-Gebäudes	E	1921
Getreide-Magazine. Einrichtungen	G C	XXI, 11
Douche-Bäder System Samain und Arto	„	17
Jeanne d'Arc-Monument	„	18
Drehbare Observatorium-Kuppel in Meudon	„	24
Gesetz über Arbeiterwohnungen	G C	26
Bauten in den Colonien. Frankreich	„	XX, 2 f
Eiserne Dachconstructionen für Fabriken	„	8
Russische Versuche mit dem System Monier	I J	9
Deckenconstructionen Ferrari und Ripollés	Me I E	VII
Praktische Versuche mit dem Brunnen „Mouras“ im Spital zu Jolò	„	VIII
Die hohen Häuser in Amerika	P M C	48
Universal-Rettungs- und Alarmapparat	„	53
Über die Ausführung von Blitzableitern	„	53
Die Vor- und Nachtheile der Metalldächer	„	58
Neueste Gebäude-Constructionen. (Auszugs- und Drehconstructionen)	„	59
Zerlegbare Construction in militärischer Anwendung	R G M	Juli-August
Unterfangung von Fundamenten	Sc A S	872, 873
Neue Fundierungsmethoden	„	874
Sicherung gegen Wind bei hohen Gebäuden	T A C E	3
Thurmhaus in New-York. 174 *m*	W B Z	IX, 51
Neues über Holzcementdächer	„	X, 1
Russische Schornsteine	„	5
Mauerlatten	„	6
Wie baut man ein trockenes Haus?	„	8 f
Stählerne Dampfessen	„	12
Allgemeines Krankenhaus Hamburg-Eppendorf	Z B	VII—IX
Eiserne Dachbinder u. s. w.	„	X—XII
Das deutsche Opernhaus in Chicago	Z I A V	32
Deckenconstruction Melan. Belastungsprobe	„	33
Ausstellungsbauten in Philippopel	„	35
Neue Bauordnung der Außenstadt Frankfurt a. M.	„	45 f
Untergrund bei Fundierung der Triester Lagerhäuser	„	49
Epidemie-Spital. Wien. Engerthstraße	„	48

20. Eisenbahnen und Straßen.

Eine Straßenbahn mit Zahnstrecken (St. Gallen-Gais)	C B	28 f
Statistik der Eisenbahnen Deutschlands 1890/91	„	29 A

Neue Bundesrath-Bestimmungen für den Bau und Betrieb der Eisenbahnen Deutschlands	C B	30f
Normalien der englischen Eisenbahnen	„	30
Stoßverbindung der Breitfußschiene	„	38
Verhalten von Eisenbahndämmen bei Schneetreiben	„	41
Bremsschuhe	„	43
Die Nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung.	„	52
Die atmosphärische Eisenbahn	E	1930
Das Tunellieren in losem Grunde	Eg	1389
Straßenbahnsystem der Jord-Washburn Storelectro Comp.	E A	66
Elektrische Locomotive	„	79
Schmalspureisenbahn System A. Sebillot	G C	XXI, 14
Tunnel unter dem Chicago-Flusse	„	XXI, 16
Localbahnen und Tramways. Wert der verschiedenen Typen.	„	XXII, 2
Elektrische Tramways	„	XXII, 2f
Experimental-Untersuchung über Deformation von eisernen Brücken	„	XXII, 6
Revue de fer et tramways électrique	L E	29, 34, 37
Les tramways électriques à accumulateurs	„	39
Englische Weitspur. Beseitigung	Mit A G	8
Feldbahnen auf Moorboden	„	8
Eisenbahn-Katastrophe im Klosterthale	Mit G G	11 und 12
Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen	O E	IV, VI
Vorschriften für die Vornahme von Schlagproben zur Prüfung von Schienen, Achsen und Radreifen	„	IV
Lösung der Localbahnfrage in Steiermark	Ö E	28
St. Anna Seilbahn zu Genua	„	29
Statistische Nachrichten des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für 1890	„	30
Appenzeller Straßen-Eisenbahn mit gemischtem System	„	34f
Bicycle-Eisenbahn. Mount Holly—Smithville	„	40
Elektrische Eisenbahn Wien—Budapest	„	44
Petroleum-Motor im Eisenbahndienste	„	45
Elektrische Locomotiven	„	47
Eisenbahnen niederer Ordnung in Böhmen. Gesetzentwurf	„	48
Ridgsvalds neues schmiedeisernes Rad für Eisenbahnfahrzeuge	„	51
Hydraulische Anlagen für Eisenbahnzwecke	„	52
Elektrische Grubeneisenbahn in Bleiberg	Ö Z B H	Vereins M. 9
Seilbahn für große Lasten	„	48
Der Bau von Untergrundbahnen mittelst der elektrischen Bohrmaschine von Ganz und Comp.	P M C	46
Bicycle-Eisenbahn	„	48
Über Straßenpflaster	„	59
Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien. Gesetz	Rg	XL
Betriebsreglement für die österreichischen Eisenbahnen	„	LXXIV
Concession der Hauptbahnlinien der Wiener Stadtbahn	„	LXXXIII
Über Feldbahnen	Ru I	174, 180
Die Eisenbahnen in Tirol	Rw	370
Eine deutsche Bahn in Kleinasien	„	424
Eine Ballon-Eisenbahn	Sc A S	866
Neuer Oberbau für Brücken	T A C E	5
Dynamische Kraft für Straßenbahnen	„	3
Eine Methode zur Aussteckung von Tunnels	„	5
Der Bau von Untergrundbahnen von L. von Reymond-Schiller	Z E	5, 7
Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen 1890	Z L S	Ergheft.
Werkstätten-Anlagen der Staatsbahnen in Linz und Neu-Sandez	Z I A V	27
Straßen-Bahn mit verschiedener Geschwindigkeit	„	28, 31
Straßenbahnen mit Seilbetrieb	„	30
Bahnunterbrechung bei Kollmann	„	31

[illegible]	Z I A V	35
[illegible] Bahn- [illegible]	„	39
[illegible]	„	41
[illegible]	„	45
[illegible]	„	45
[illegible] Wien-Budapest	„	50
[illegible] mit eisernen Quer- [illegible]	„	51
[illegible] Eisenconstructionen bei der [illegible] Staats-Eisenbahn-Verwaltung	Z V E	93
[illegible] Eisenbahn zwischen Nord- und Süd-Amerika	„	68
[illegible] und System Decauville	„	70
[illegible]	„	70
[illegible] Übersichtskarte	„	75
[illegible] auf [illegible]	„	77, 90
[illegible] in Österreich	„	83 f
[illegible] der Mez hegyeser Staats- [illegible]	„	90
[illegible] Eisenbahn-Scheibenräder	„	93
[illegible] in Deutschland Verpflichtungen mit Rücksicht auf die Landesvertheidigung	„	94
[illegible] Verwaltung und Unterofficiersfrage	„	52
[illegible] in Steiermark	„	53 f
[illegible] der asiatischen Türkei	„	57 f
[illegible] Bahn. Mit Übersichtskarte	„	63 f

21. Brücken und Wasserbau.

[illegible] der Eisenbahnbrücke bei Reilsheim	A B	7 und 8
[illegible] an der unteren Donau. 1891	„	7 und 8
[illegible] bei Cervena	„	9 f
[illegible] der Flusseisens der Fordoner Weichsel-Brücke	C B	27
[illegible] in den Überschwemmungsgebieten Preußens	„	28 a
[illegible] und ihre Untersuchung	„	28 a
[illegible] und Trockenlegung der Zuider-See	„	31
[illegible] des Mississippi	„	31
[illegible] über den Deime-Fluss	„	32
[illegible] der Theiß Regulierung	„	33
[illegible] der Belastungsproben eiserner Brücken	„	33 f, 43
[illegible] Standfestigkeit offener Brücken	„	33 A
Mittel gegen Hochwasser- und Eisgefahren	„	37 f
Akustisches Verfahren zum Fernmessen von Wasserständen	„	38
[illegible] der Nidda Brücke bei Frankfurt a. M.	„	39
[illegible] Correction	C B	40 A
[illegible] am Eisernen Thore	„	41
[illegible] bei der Erweiterung des Suez-Canals	„	44
[illegible] am Gelben Fluss China	„	46
[illegible] von Seibt	„	47
[illegible] Canal	„	50
[illegible] von Felsschluchten nordamerikanischer Flüsse	„	52
[illegible] über den Kansas-Fluss bei Fort Riley	„	52
[illegible] über die Deformation eiserner Brücken	Cr	20
[illegible] und Entwässerungs-Einrichtungen im Innern [illegible]	D B	20 f
[illegible] von Mauern, Seiten- und Alaun-Anstrich	„	20
[illegible] Le Chatelier	Di P J	286, 12
[illegible]	Eg	1394

Panama-Canal. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft	G C	XXI, 9 f
Reconstruction einer Brücke in New-York, ohne den Verkehr einzustellen	„	10
Arbeiten im Hafen von Bilbao	„	15
Trockenlegung der Zuyder-See	„	14
Vollendung des Panama-Canals	„	17
Ausnützung des Niagara-Falles	„	21
Brücken-Reconstruction in Orleans	„	22
Wasserleitung von Liverpool. Aquäduct Vyrnwy	„	23 f
Vertiefung der Rhede von Brest. Baggerung	„	25
Canal von Nicaragua	„	XXII, 1 f
Pelton-Wasserrad	„	4
Schiffzug durch magnetische Anziehung. System de Bovet	„	4
Stabilitätsbedingungen der Gisclard-Brücken	„	9
Auflager der Brückenträger auf der canadischen Bahn	„	9
Tragbare Brücken	Mit A G	7
Verbindung des Kaspischen und Schwarzen Meeres	„	8
Artesische Brunnen	P M C	56
Amerikanische Eisenbahnbrücken in Holzconstruction	„	59
Brückenstege Van Canwenberge	R A B	Juli
Zerlegbare transportable Brücke System Brochocki	„	Nov.
Sprengen eiserner Brücken. (Niederlande)	R G M	Juli-August
Cerneyrette-Brücke. Grapho-statische Berechnung	„	Juli-August
Der Nordostsee-Canal	Re C M	16
Zerlegbare eiserne Brücken für Eisenbahnen, System Eiffel	Ri A G	Sept.
Straßenbrücke über den Ohio bei Cincinnati	T A C E	2
Das Eintreiben von Grundpfählen	„	2
Bemerkungen über Fundierungen	„	4
Eladnoer Brückenbaumaterialien böhmischer Provenienz	T B	I und II
Gewölbte Brücken in Coepenick	Z B	VII—IX
Berechnung und Bauweise von gemauerten Schleußen und Trockendocks	„	X—XII
Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes	Z I A V	29
Der fünfte internationale Binnenschiffahrts-Congress	„	32
Wasserkraftanlage zu Lititz in Böhmen	„	38
Etsch-Regulierung in Tirol und Italien	„	39
Wildbachverheerungen und Mittel dagegen	„	43
Schwingungsdauer einer eisernen Brücke	Z I A V	51
Verbauungsarbeiten am Lenobache. Tirol	„	52
Brücken-Verstärkungen während des Betriebes	„	52
Mississippi-Eisenbahnbrücke bei Memphis	Z V E	52

22. Elektricität im allgemeinen. Kraftübertragung.

Central-Anlagen der Krafterzeugung und kritische Beleuchtung derselben	An G B	370 f
Elektricitäts-Erscheinungen an Wasserfällen, Niederschlägen	An P C	8
Ein automatischer Stromunterbrecher für Accumulatoren	„	10
Über die Chemie des Accumulators	„	11
Über die Gleichheit der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit elektrischer Schwingungen in der Luft und in elektrischen Leitern	Cr	26
Marts Entdeckung nicht-Lichtbogen-bildender Metalle	Di P J	285, 6
Elektrische Beleuchtungswagen Frankfurt a. M.	„	13
Ferrys Elektricitätsmesser	„	286, 7
Germanisches Element mit Cellulosefüllung. Germain	E	8
Die Weymer'sche elektrische Primär-Batterie	„	19, 11
Die elektrischen Apparate der Brüder Siemens	Eg	1388, 90
Die Kraftübertragung und Vertheilung auf modernen Schiffen	„	1388

Die Accumulatoren für Elektricität	Eg	1398
Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt a. M.	E Z	28, 29
Elektrische Eigenschaften eines Guttapercha-Kabels	„	30, 31
Anwendungen elektrischer Kraftübertragungen	„	49, 50, 52
Elektrisches Schweißen	G C	XXI, 9
Dynamomaschine Reignier und Parrot	„	13
Thomsons Versuche über elektrodynamische Repulsion und Rotation	„	19
Elektricitäts-Centralstation in Mühlhausen	„	26
Umlaufzähler System Poulpiquet	„	XXII, 1
Physiologische Gefahren und Vortheile der Elektricität	„	3
Elektrische Kraftübertragung Tivoli-Rom	„	6
Elektrische Locomotive Hellmann	„	9
Compteur elektrolytique Edison	L E	36
Compteur Ott et Kennelly	„	38
La traction électrique par les accumulateurs	„	48
Das elektrische Licht für militärische Zwecke	M Z	26
Verwendung der Elektricität bei der Artillerie	Me A	September
Provisorische elektrische Beleuchtungs-Apparate	„	December
Elektrische Kraftübertragung. Wechsel und Drehstrom	Mit A G	7 f
Elektrische Ausstellung Frankfurt a. M.	„	9 und 10
Experimente mit Wechselströmen. Tesla	„	11
Ausnützung der Wasserkräfte zur elektrischen Kraftübertragung	Ö E	29
Über elektrische Kraftübertragung	O M W V	XLV, 5
Erzeugung der Elektricität direct aus Kohle nach Edison	P M C	XXV, 60
Transmission von Elektricität ohne Leiter	R C M	50
Zur Elektrolise des Wassers und Anwendung des Knallgases in Werkstätten	Ri A G	December
Elektromagnetischer Dynamometer	Ri M	September
Fahrigs elektrostatischer Process für die Ozon-Gewinnung	Sc A S	873
Der Donato-Tommasi-Accumulator	„	873
Experimente von Nicolaus Tesla in Paris	Z E	10, 12
Elektrotechnische Ausstellung Frankfurt a. M. Ergebnisse der Messungen der Arbeitsübertragung	Z I A V	44

23. Telegraph. Telephon. Blitzableitung.

Explodierender Blitzableiter für elektrische Leitungen. Haselwander	Di P J	285, 1
Anschluss mehrerer Telephonstellen an ein Vermittlungsamt durch eine Leitung	„	6
Mixt und Genest. Dosenumschalter für Telephon-Anlagen	„	10
Zimmertelephon von R. Bauer in Wien	„	286, 7
Erdleitung an Blitzableitern	E Z	32 f
Blitzableiter für Telephon-Apparate	I Pat	270
Luftleitungen aus Silicium-Bronze	Me I E	IX
Telegraphieren ohne Draht	Mit A G	7
Blitzableiter für Telegraphenleitungen. Edison	„	9 und 10
Telephon-Stenographie	P M C	42
Telegraphen ohne Drahtleitung	„	43
Galvanische Elemente und Telephone	„	56
Blitzableiter-Auffangsstange mit abnehmbaren Obertheilen	P N	25
Controlapparat für Blitzableiter	„	29
Die telephonischen Verbindungen in den Küstenbatterien	Ri A G	September
Versuche mit dem Feldtelegraphen-Material	Ru I	207 f
Simpson-Telephon	Sc A	6
Militärische Verwendung des Telephons, besonders mit nicht isoliertem Drahte	Sc A S	880
Das symmetrische Blitzschutz-System	Z E	9

24. Beleuchtung. Heizung. Ventilation. Druckluft.

Auers Gasglühlicht	An	G B	368
Messung hoher Temperaturen	An	P C	9
Wärmeregelung für Centralheizungen. Porges	C	B	37
Photometer-Photoptometer für schwaches Licht	Cr		17
Verkoken von Brennstoffen. Neueste Einrichtungen	Di	P J	285, 2
Wertbestimmung der Kohle	„		2
Elektrische Beleuchtungswagen. Frankfurt a. M.	„		13
Optische Messung hoher Temperaturen	„		286, 2 f
Über die Wirkungen des elektrischen Lichtes zur See	E		1910
Ventilation	Eg		1408
Anordnung für Scheinwerfer	E	A	87
Vergleichende Versuche mit Mangin- und Schuckert-Projectoren von M. Burstyn	E	Z	33
Beleuchtung und Beheizung mit schweren Kohlenwasserstoffen	G	C	XXI, 13
Luftcompressor Galland und Levet	„		XXI, 23
System der rauchlosen Feuerung in Haus- und anderen Heizungen	I		1023
Fäden aus drei Schichten für elektrische Glühlampen	I	Pat	275
Überführen von Wärme mittels gespannter Flüssigkeitsdämpfe und Anwendung für Dampfkessel und Heißwasserheizungen. (Herz)	„		281
Edison-Glühlampen. Westinghouse-Glühlampe	Mit	A G	12
Zur Wertbestimmung der Kohlen	Mit	T G M	10—12
Mittel zu Kesselfeuerungen. Ischl	Ö	E	36
Praktische Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen	Ö	Z B H	36
Leitungswiderstand bei Druckluftleitungen	„		45
Photo-elektrische Apparate	Me	A	August
Neue Theorie der Schornstein-Construction	P	M C	43
Heizkraft der Brennmaterialien	„		48
Verfahren zum selbstthätigen Regulieren der Wärmequellen bei Trockenanlagen	„		48
Über die Verwendung von Druckluft zu Kraftäußerungen	„		57
Ein neuer Leuchtgas-Trockner	„		58
Feuerluftheizung	„		59
Über die Verwendung der Druckluft zu Kraftäußerungen	„		59, 61
Zur Verallgemeinerung des elektrischen Lichtes; neueste billigste Bogenlampe	„		60
Über Trockenanlagen	„		65
Bestimmung des Heizwertes der Brennmaterialien	P	N	31
Elektrische Lampen für Schiffahrtszeichen	Ri	M	Juli, August
Locomotive für gepresste Luft	Sc	A	4
Neues (elektrisches) Photometer	„		10
Leuchtflammen	Sc	A S	862
Druckluft-Gesellschaft in Paris	„		863
Ursprung von Kohle und Petroleum	„		863
Leuchtkraft von Kohlenwasserstoff-Flammen	„		876
Geschichte der künstlichen Beleuchtung	„		878
Auerglühlicht	W	B Z	IX, 51
Ein Schornstein von 78·33 m Höhe	Z	I A V	33
Condensation in Dampfleitungen und Wärmeschutzmittel	„		46 f

25. Photographie und Photogrammetrie.

Photogrammetrisch-Photogrammeter. Hübl	An	G B	372
Über eine neue Methode der vervielfältigenden Photographie in Naturfarben	An	P C	7
Architektur- und Gelände-Aufnahme unter Mitwirkung der Photographie und die einschlägigen Instrumente	Ar	A J	Juli

Die neuesten Messbild-Instrumente	Ar A J	October, Nov
Leistungsfähigkeit der Chronographie	Cr	15
Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren	Di P J	285, 12 286, 5
Militär-Photographie und Photo-Kartographie	G C	XXI, 16
Chronophotographie. Physiologische Station Paris	„	23
Photographie fliegender Geschosse	Mit A G	12
Die Photographie im Dienste der Kriegführung	N M B	September
Die Photogrammetrie	„	October
Dr. E. Albert. Verbesserung der Autotypie	Ph	33 f
Vergrößerungen bei künstlichem Lichte ohne Anwendung eines Condensors	Ph A	701
Über Heliotypie	„	702
Das Relief auf Bromsilber-Gelatineplatten	„	703
Photogramme auf Webstoffen	„	703
Ballonphotographie	„	705
Chromophotographisches Verfahren	„	706
Lippmanns Farbenphotographie	„	707
Mit mehrfacher Schicht präparierte Trockenplatten	„	708
Unterschwefligsaures Ammoniak als Fixiermittel	„	708
Herstellung von perspectivischen Zeichnungen mit Zuhilfenahme von Photographien	Ph C	384
Die Tiefenperspective in der Photographie	„	385 f
Fortschritte von Bedeutung für die photographische Praxis im Jahre 1892	„	386 f
Ein neues Verfahren, Photographien mittels elektrischen Drahtes weiter zu befördern	„	387
Ein Beitrag zur Photographie in Naturalfarben	Ph M	13
Die Farbenwirkung im Bilde und die Photographie	Ph N	31
Die Standentwicklung von Meydenbauer	„	49
Über ein bisher unbekanntes Lichtgebiet von großer photographischer Energie	Ph R	7
Fortschritte der Photogrammetrie	„	9
Photographische Aufnahmen mit Monokels	„	9
Photographie des Gitterspectrums bis zur Wellenlänge 1000 *A E* im luftleeren Raume	„	11
Standentwicklung von Meydenbauer	„	11
Hübls Messtisch-Photogrammeter	„	11
Die Photographie in natürlichen Farben	P M C	64
Farbenphotographie	Sc A	3
Mikroskopische Photographie im städtischen Laboratorium zu Paris	Sc A S	864
Elektrische Beleuchtung photographischer Laboratorien	„	870
Die neuen Sammellinsen	„	877
Ein Photochronograph	Z I	7

26. Luftschiffahrt.

Neue Methode zur Schätzung der Wolkenhöhen	Ac	September
Die Luftschiffahrt im Kriege	A M	78
Neuer lenkbarer Luftballon	Av	1746
Aufklärung der Verhältnisse der oberen Luftschichten mittelst Luftballons und automatischen Registrierapparaten	Cr	21
Über den Gebrauch eines Ballons ohne Luftschiffer für meteorologische Beobachtung in großen Höhen	„	24
Über das Sinken der Lufttemperatur bei Zunahme der Höhe	„	26
Die militärische Luftschiffahrt	D H	57 f
Zukünftige Luftschiffahrt	„	62
Die nächsten Ziele der Militär-Luftschiffahrt	„	100

Die Luftschiffahrt und ihre Zukunft. Ansicht Janssens . .	G C	XXI, 11
Luftschiffahrt mittels Apparates, die schwerer als die Luft sind	„	12
Moderne Luftschiffahrt	J R S J	173
Magazin für den gefüllten Ballon	Me I E	IX
Ballonfahrt zu meteorologischen Zwecken. Wien	Met Z	8
Luftschiffer im internationalen Rechte	Mit A G	12
Die angestrebte Wendung betreffend Luftschiffahrtsmittel für militärische Zwecke	N M B	Juli, August
Der gegenwärtige Stand der Militär-Aëronautik	„	Juli, August
Ballonreisen zu wissenschaftlichen Zwecken	„	October
Neue Ziele der Luftschiffahrt	P M C	65
Luftschiffahrt im Kriege	R A B	September f
Luftballons zur Erforschung Inner-Afrikas	R M C	Juli f
Über Luftschiffahrt	Ru I	206, 219
Versuche auf dem Eiffelthurm über den Fall von Körpern und den Luftwiderstand	Sc A	9
Neuer Fallschirm	„	9
Krebs's Luftschiff	„	10
Deutscher Ballontrain	„	14
Bailey's Luftschiff	„	17
Allgemeine Bewegung der Atmosphäre	Sc A S	862
Mechanisches Fliegen	„	865
Das Schiffen in der Luft	„	865
Geschichte des Fallschirms	„	885
Versuche mit Kriegsballons	U S G	3106
Moderne Luftschiffahrt	„	3114
Zur der Taktik der Luftballons	Zap	Juli, August

27. Vermischte Nachrichten.

Thürzuschlaghinderer von Mayer. Berlin	An G B	361
Entwurf zur Entwässerung von Sofia	C B	26 f, 48
Eisenbergs Kafill-Desinfector	„	30
Mont Blanc-Warte	„	27
Fünfter internationaler Congress für Binnenschiffahrt. Paris	„	31 f
Dampfschiffahrts-Gesellschaften der Erde	„	29 A
Einheitsmaß für die Raumberechnung der Büchermagazine .	„	33
Canalisationssystem von Nadein	„	35
Entwicklung und Wirkungen des Verkehrs in den letzten 50 Jahren	„	35 A, 36
Lageplan der Weltausstellung Berlin	„	46
Wohnungseinrichtungen. Ausstellung in Berlin	„	42
Themsereinigung der Themse	„	52
Zur Arbeiterwohnungs-Frage	„	53
Die Reinigung von Abfallwässern durch Eisensulfat	Cr	18
Desinfectionsgruben	D B	24
Desinfections-Anstalten in Paris	„	31
Leichter-Verbrennung	„	34
Centralheizungen in kleineren Gebäuden	„	26
Nahtlose Stahlbehälter (Kohlensäure-Flaschen)	Di P J	285, 10
Williams elektrische Paketbeförderung	„	11
Heeranlagen	Eg	1386
Farbenblindheit	„	1392
Die Reinigung des Wassers von Mikroben	Eg	1397
Weltausstellung 1900	G C	XXI, 10
Mittel zur Verminderung der Trockenheit	„	10, 11
Einfluss der Wohnung auf die Gesundheit	„	11
Leben auf große Entfernungen	„	11
Forges et aciéries du Nord et de l'Est	„	11

Erste Hilfe bei Unglücksfällen. Gasfabrik Mans	G C	20
Neue Beleuchtungsart der Gegenstände unter dem Mikroskope	„	21
Genfer-See zur Wasserversorgung von Paris. Project Dullivard	„	23 f
Elektrische Reinigung des Trinkwassers	„	23
Aluminium-Boot. Petroleum-Yacht „Mignon"	„	25
Chemische und elektrische Reinigung von Unrath-Wässern	„	26
Militärdienst der ehemaligen Schüler de l'Ecole Centrale	„	26
Internationaler geodätischer Congress. Brüssel	„	XXII, 6
Wasseranlage Southampton	„	6
Beförderung des Pflanzenwuchses mittels des Géomagnétifère	„	6
Die Umfassungsmauer von Paris	„	7
Die Linde'schen Eiswerke und Kühlanlagen zu London	I	1021
Die verschiedenen Unrathsabfuhrssysteme	I J	Nr. 10, 12
Reform des österreichischen Patentwesens	J Pat	277 f
Zur Auslegung der Ausübungsvorschriften. (Patentamtliche Entscheidung)	„	281
Über Farbenblindheit	J R S I	175
Über Criptographie	J S M	December
Übersicht über die neuesten Erfindungen auf militärischem Gebiete	Mi W	89
Brüssel als Seehafen	Mit A G	9 und 10
Wasserversorgung der großen Städte in Süddeutschland	Mo W C	zu 3
Elektrische Gärbung	P M C	43
Zur Eisfabrikation	„	50
Asbestporcellan	„	54
Die Deutlichkeit von Hausnummern und Straßenschildern bei Abendbeleuchtung	„	59
Vervielfältigungsverfahren. Kurze Beschreibung der verschiedenen	P N	28 f
Balata	„	34
Desinfection mittels Schwefel	„	34
Weltpostvertrag vom 4. Juli 1891	Rg	XXXV
Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien. Gesetz	„	XL
Kronenwährung. Gesetze	„	XLIII
Durchführung des Übereinkommens mit dem Deutschen Reiche zum gegenseitigen Schutze der Erfindungen, Marken und Muster	„	LXXVII
Zeichnung der Münzen der Kronenwährung	„	LXXXII
Arbeiten des militär-geographischen Institutes in Italien	Ri A G	August
Die militärischen Materien des Staats-Archivs in Turin	Ri M J	VII f
Geschichte der Kartographie	Ru I	168
Einschleppung der Cholera nach Baku	„	263
Sterilisieren des Wassers durch Hitze	Sc A	3
Wie reinigt man Trinkwasser?	Sc A S	876
Comprimierte Nahrung	„	876
Reinigung des Wassers durch Frieren	„	861
Elektrische Gärberei	„	862
Verflüssigung von Gasen	„	878
Natur der Farben	„	878
Der Einfluss des Alkohols auf den menschlichen Organismus	„	885
Credite für Artillerie und Genie in der Schweiz 1893	S M B	Juli
Ein neuer Trockenapparat für die Elementaranalyse	Z I	7
Verwendung der flüssigen Kohlensäure zur Herstellung hochgradiger Quecksilber-Thermometer	„	12
Ergiebigkeit eines Grundwasserstromes	Z I A V	29
Pissoire mit Ölabschluss. Beetz	„	35
Hof- und Staatsdruckerei. Maschinelle Einrichtungen	„	42
Motorische Kraft des Windes in Wien	„	50
Entwürfe für den „*Codex alimentarius Austriacus*"	Z N	VI, 24

Druck und Commissions-Verlag von R. v. Waldheim in Wien.

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

(Fortsetzung.) [1])

5. Nordenfelt-Verschluss für Rohre kleinen Calibers [2]).

(Tafel 4.)

Von diesem Verschlusse sind in England zwei Muster eingeführt, welche sich, wenn von einigen kleinen Details abgesehen wird, hauptsächlich durch die Anordnung der Abfeuerungs-Vorrichtung und des Patronenauswerfers von einander unterscheiden.

Muster I. Die Figuren 1 bis 9 und Fig. 12 zeigen das Rohr und den Verschluss der 6pfündigen (57*mm*) Kanone, Muster I. Die Hauptbestandtheile des Verschlusses sind: Der Verschlussblock *A*, der Verschlusskeil *B*, die Abfeuerungs-Vorrichtung und der Patronenauswerfer.

Der Verschlussblock *A* schließt beim Schusse die Bohrung ab und wird hiebei durch den in lothrechter Richtung beweglichen Verschlusskeil *B* gestützt; er endet unten in zwei durchbohrten Backen, mittels welcher er um die im Verschlusstücke des Rohres lagernde, an ihrem rechten Ende mit dem Handhebel *H* versehene Welle *a* drehbar ist.

Der Verschlusskeil *B* umfasst mit seinem vorderen Theile falzartig den rückwärtigen Theil des Verschlussblockes *A*, Fig. 5, und endet unten gleichfalls mittels zweier Backen, welche für die Aufnahme des Coulissenbolzens *g*, Fig. 1 und 12, durchbohrt sind. Die rückwärtige Begrenzung des Keiles wird im unteren Theile von einer Keilfläche, im oberen Theile von einer bei geöffnetem Verschlusse zur Welle *a* concentrisch verlaufenden Cylinderfläche gebildet, welche seitlich für die keilförmig angeordneten Stufen *Q*, Fig. 3 und 7, des Keilstückes die Ausschnitte *q*, Fig. 8, besitzt.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1893, 1. Heft.

[2]) *Handbook for the Nordenfelt 6 Pr. Quick Firing Guns.*

Das Senken und Heben des Keiles, sowie das Drehen des Verschlusses vermittelt der zwischen den beiden Backen des Verschlussblockes auf der Welle *a* durch zwei Federn befestigte Kamm *K*, dessen im vorderen Theile zur Welle *a* concentrisch geführte Coulisse den mit einer Rolle versehenen, im Keile verschraubten Coulissenbolzen *g*. Fig. 12, aufnimmt.

Die Figuren 1 und 2 zeigen den geschlossenen Verschluss unmittelbar nach dem Schusse. Der Keil ist ganz gehoben und drückt den Verschlussblock gegen den Patronenboden, der Coulissenbolzen *g* befindet sich am vorderen Ende der Coulisse und der Handhebel *H* hat seine vorderste Lage. Wird zum Öffnen des Verschlusses der Handhebel zurückgedreht, so dreht sich der Kamm nach vorne, wobei die Coulisse zunächst mit ihrem concentrischen Theile über den Coulissenbolzen *g* gleitet, daher den Keil nicht bewegt; das Senken desselben beginnt erst, wenn der Coulissenbolzen in den excentrischen Theil der Coulisse gelangt, und ist vollendet, wenn derselbe gegen das hintere Ende der Coulisse stößt, Fig. 3. Die Cylinderfläche des Keiles bildet jetzt die Fortsetzung der oberen Abrundung des Verschlussblockes.

Da die Drehung des Handhebels fortgesetzt wird, bewirkt schließlich der Kamm die Umlegung des Verschlusskeiles und Blockes in die Ladestellung, Fig. 4 und 8. Beim Schließen des Verschlusses erfolgen die einzelnen Bewegungen in umgekehrter Reihenfolge als beim Öffnen.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *z*, der Schlagfeder *f* und dem Abzughebel *C*.

Der im Verschlussblocke lagernde Schlagbolzen hat im cylindrischen Führungstheile vorne eine nach abwärts gerichtete Spannwarze *m* und rückwärts zwei seitliche Spannflügel *c* mit schrägen Vorderflächen, längs welchen beim Senken des Keiles die schiefen Flächen der Spannleisten *k* des letzteren gleiten.

Die Schlagfeder *f* wird von einem Vorsprung *b*, in den sie von der linken Seite eingeschoben ist, Fig. 12, am Verschlussblocke festgehalten; sie stützt sich mit ihrem langen Arme gegen die Bodenfläche des Schlagbolzens und mit ihrem kurzen Arme gegen einen dem Abzughebel *C* angehörigen Zapfen *r*. Infolge dieser Anordnung hat der mittels der Achse *o* in einer Vertiefung des Verschlussblockes gelagerte Abzughebel die Tendenz, sich im Sinne des Pfeiles 1, Fig. 2, zu drehen.

Wird beim Öffnen des Verschlusses der Keil nach abwärts bewegt, so schieben die Spannleisten *k* den Schlagbolzen *z* zurück, wodurch die Schlagfeder gespannt wird; gleichzeitig verlässt die Nase *e*, Fig. 2, de

Kammes den Ansatz *d* des Abzughebels, was zur Folge hat, dass sich letzterer mit seinem oberen, hakenförmigen Ende vor die Spannwarze *m* des Schlagbolzens legt und dessen Vorschnellen beim Schließen des Verschlusses verhindert.

Um bei geöffnetem Verschlusse den Abzughebel zu versichern und im Falle eines Bruches des kurzen Armes der Schlagfeder das Spiel des Abzughebels nicht zu gefährden, trifft gegen das Ende der Abwärtsbewegung des Keiles dessen Absatz *j* die Nase *n* des Abzughebels, Fig. 3.

Das Abfeuern erfolgt entweder durch den Richtenden mittels der Abziehschnur oder in selbstthätiger Weise durch den Verschluss beim Schließen desselben, je nachdem die Sperre *F*, Fig. 1, auf Kerbe I oder Kerbe II eingestellt ist.

Die Sperre ist ein zweiarmiger, um den im Rohre verschraubten Bolzen *L*, Fig. 1 und 5, drehbarer Hebel; der längere Arm der Sperre endigt mit einem federnden Griffknopf *p*, dessen Zapfen in die mit vier Kerben, I bis IV, versehene Kreisnuth am Rohre einfällt; der kurze Arm *l* hat innen eine Nuth, Fig. 1 *a*, für die Aufnahme des mit der Welle *a* verbundenen Sperrhebels *D*, Fig. 1 und 5.

Ist die Sperre auf die Kerbe II, Fig. 1, gestellt, so wird selbstthätig abgefeuert, denn der Handhebel *H* kann beim Schließen des Verschlusses soweit vorgedreht werden, bis das Ende des Sperrhebels *D* gegen die Nabe der Sperre *F* und der Coulissenbolzen *g* gegen das vordere Ende der Coulisse stößt. Schon beim Eintritt des Coulissenbolzens in den todten Gang, Fig. 6, ist der Verschluss vollständig geschlossen und der Kamm *K* dem Abzughebel so sehr genähert, dass beim Weiterdrehen des Handhebels die Nase *e* des Kammes den Abzughebel bei *d* hebt, wodurch das obere, hakenförmige Ende dieses Hebels von der Spannwarze *m* herabgezogen und der Schlagbolzen freigegeben wird, Fig. 2.

Ist jedoch die Sperre auf die Kerbe I, Fig. 8, gestellt, so wird die Drehung des Handhebels beim Schließen des Verschlusses durch den Sperrhebel *D* (siehe Fig. 8, gestrichene Linien) gehemmt, sobald der Coulissenbolzen *g* in den todten Gang eingetreten ist, Fig. 6, und bevor der Kamm *K* den Abzughebel trifft. Das Abfeuern erfolgt jetzt mittels einer in das Auge des Abzughebels eingehakten Abziehschnur.

Der Patronenauswerfer *E* besteht aus der Nabe und zwei nach abwärts reichenden Armen, deren Klauen bei geladenem Geschütze unmittelbar vor den Wulst der Patronenhülse zu liegen kommen. Die Auswerferachse *v* lagert in zwei Augen *J*, Fig. 7, des Rohres; sie ist

mit dem Auswerfer durch einen Splint verbunden und trägt an ihrem rechten Ende den Auswerferhebel *P*, Fig. 1 und 8, welcher von dem auf der Welle *a* befestigten, mit dem Sperrhebel *D* aus einem Stück geschmiedeten Druckhebel *G*, Fig. 1 und 5, bethätigt wird.

Der Druckhebel, welcher die Drehung des Handhebels *H* mitmacht, ist derart gestaltet, dass er beim Öffnen des Verschlusses, wenn der Coulissenbolzen *g* das hintere Ende der Coulisse erreicht, mithin das Umlegen des Verschlusses beginnt, den Auswerferhebel *P* zunächst langsam, dann rasch und schnellend zurückdreht. Da die Bewegung der Auswerferarme dieselbe ist wie jene des Auswerferhebels, wird die Patronenhülse vorerst gelüftet, dann mit stetig wachsender Geschwindigkeit ausgezogen und schließlich ausgeworfen. Sobald der Auswerfer seine Arbeit geleistet hat, stößt dessen Nase *s* gegen das Rohr, Fig. 4, wodurch die Bewegung des Auswerfers begrenzt wird. Zum Schutze des richtenden Mannes ist am Rohre der Ablenker *R*, Fig. 2 und 5, befestigt.

Beim Laden kann die Patrone nicht vollständig eingeschoben werden, weil der Druckhebel *G*, Fig. 8, das Vordrehen des Auswerfers verhindert; dieselbe wird erst beim Schließen des Verschlusses durch den Verschlussblock in ihre richtige Lage gebracht.

Das Abfeuern des Geschützes ist nur bei vollständig gehobenem Keile möglich. Sollte beim Heben des Keiles, noch bevor derselbe seine höchste Lage erlangt hat, der Abzughebel zurückgedreht und der Schlagbolzen freigegeben werden, so kann dieser das Zündhütchen nicht erreichen, weil die Spannleisten *k*, gegen welche die Spannflügel *c* stoßen, den Schlagbolzen anhalten.

Der größeren Sicherheit wegen ist der Abzughebel an seiner linken Seite mit der Sicherheitswarze *t* versehen, welche beim Heben des Keiles längs einer in der linken Wand des Keilausschnittes stehengebliebenen Führung *h* gleitet und die Drehung des Abzughebels nur bei vollständig gehobenem Keile gestattet. Die verschiedenen Lagen der Sicherheitswarze *t* gegenüber der Führung *h* ergeben sich wie folgt: Durch die Drehung des Abzughebels behufs Abgabe des Schusses gelangt die Sicherheitswarze aus ihrer unteren Lage, Fig. 6, hinter die Führung *h*, Fig. 2. Beim Senken des Keiles zum Öffnen des Verschlusses bewegt sich die Sicherheitswarze zunächst hinter der Führung, um schließlich, wenn der Abzughebel die Spannwarze *m* erfasst, vor die Führung zu gelangen, Fig. 3. Beim Heben des Keiles gleitet die Sicherheitswarze vor der Führung und verhindert die Drehung des Abzughebels so lange, bis der Keil ganz gehoben ist.

Zum Zerlegen des Verschlusses wird die Sperre *F* mit dem Griffknopf in die höchste Lage gebracht, damit der ganz vorgedrehte Handhebel *H*, Fig. 1, sammt Achse *a* behufs Lösung des Bajonnett-Verschlusses um 25 bis 50*mm* rechts seitlich verschoben werden kann. Hierauf ist der Verschluss durch Zurückdrehen des Handhebels zu öffnen, die Achse *a* aus dem Rohre zu entfernen und der Verschluss unten herauszunehmen. Nun wird der Verschluss auf die linke Seite gelegt, der Coulissenhebel *g* ausgeschraubt, der Kamm *K* entfernt und der Verschlussblock aus dem Falz des auf seine Rückseite gelegten Keiles gezogen. Ein Druck auf den Abzughebel bewirkt das Vorschnellen des Schlagbolzens, worauf die abgespannte Schlagfeder durch Schläge, welche mit dem Griff des Coulissenbolzens gegen ihre Mitte zu führen sind, aus ihrem Lager nach links geschoben wird; schließlich ist der Schlagbolzen und der Abzughebel aus dem Verschlussblock zu nehmen.

Die Rohre, Muster I, werden nur in Lafetten mit Schrauben-Richtmaschine gebraucht; sie haben zur Verbindung mit dieser an ihrer linken Seite den Zapfen *w*, Fig. 9.

Muster II. Die Figuren 10, 11 und 13 bis 15 zeigen den Verschluss eines 6pfündigen Rohres, Muster II; dasselbe ist für den Gebrauch mit Schulterstück bestimmt. Da die Verschlüsse der beiden Muster dem Wesen nach einander gleichen, und die gleichen Bestandtheile auch gleich bezeichnet sind, genügt für das Verständnis des Verschlusses, Muster II, die Beschreibung der Abfeuerungs-Vorrichtung und des Auswerfers.

Der Abzughebel *C* der Marke I wird bei geschlossenem Verschlusse im gespannten Zustande, Fig. 6, nur durch den Druck des kurzen Armes der Schlagfeder gegen den Zapfen *r* und durch die zwischen der Spannwarze *m* und dem hakenförmigen Ende des Abzughebels auftretende Reibung erhalten. Diesen Kräften wirkt der lange Arm der Schlagfeder entgegen, welcher bestrebt ist, den Schlagbolzen vorzuschieben und den Abzughebel im Sinne des Uhrzeigers zu drehen. Die Sicherung gegen eine vorzeitige Abgabe des Schusses ist daher wenig verlässlich, denn der geringste Zug am Abzughebel genügt, um denselben auszulösen.

Diesem Übelstande ist bei dem Muster II dadurch abgeholfen, dass der kurze Arm des Abzughebels hinter die Achse *o* verlegt ist und beim Zurückziehen des Schlagbolzens in eine unterhalb der Spannflügel *c* befindliche Nuth einfällt, Fig. 15. Infolge dieser Anordnung wirkt das vom Schlagbolzen ausgehende Drehmoment in gleichem Sinne

mit jenem des kurzen Armes der Schlagfeder; der Abzughebel ist also bei geschlossenem Verschlusse besser gesichert.

Damit beim Senken des Keiles das Einfallen des Abzughebels in die Nuth des Schlagbolzens nicht von dem tadellosen Zustande des kurzen Armes der Schlagfeder abhänge, ist in eine an der Hinterfläche des Blockes *A* befindliche Vertiefung die um ihre Achse drehbare Knagge *i* eingelegt. Der verticale Arm der Knagge berührt die Vorderfläche des Abzughebels, die beiden horizontalen Arme reichen in Nuthen *n* des Keiles *B*, deren obere Begrenzung gegen das Ende der Abwärtsbewegung des Keiles diese Arme treffen, wodurch die Knagge und der Abzughebel gedreht werden.

Das Abfeuern erfolgt bei der Marke II niemals selbstthätig, sondern stets mittels des im Kolben *D* untergebrachten Züngels *s*, dessen Arm *b* bei geschlossenem Verschlusse das rückwärtige Ende des Abzughebels berührt, Fig. 15.

Um die Augen *J*, Fig. 7, am Rohre weglassen zu können, ist die Auswerferachse *v*, Fig. 11 und 14, unterhalb der Bohrung angeordnet; dieselbe ist mit der Sperre *F*, Fig. 11, aus einem Stück geschmiedet und wird durch einen Bajonnett-Verschluss im Rohre gehalten.

Der Auswerfer *E*, Fig. 10, besitzt außer den beiden nach aufwärts reichenden Armen, welche den Wulst der Patronenhülse erfassen, noch zwei nach abwärts reichende Arme *e*, welche sich gegen zwei Backen *d*, Fig. 11 bis 15, des Blockes *A* stützen, deren Form so gewählt ist, dass beim Umlegen von Verschlussblock und Keil in die Ladestellung die Patronenhülse zunächst gelüftet und schließlich ausgeworfen wird.

Die Sperre *F* des Musters II hat nur die Seitenverschiebung der Welle *a* im Rohre zu verhindern, wozu die Nabe des Handhebels mit einer vorspringenden Leiste *u*, Fig. 11, versehen ist, welche von der auf Kerbe I gestellten Sperre am Rohre gehalten wird, ohne die Drehung des Handhebels zu beeinträchtigen. Wird hingegen die Sperre mit dem Griffknopf *p* auf die Kerbe II gestellt, so kann die Welle aus dem Rohre entfernt werden.

Bezüglich des Vorganges beim Zerlegen des Verschlusses, Muster II ist nur zu erwähnen, dass, nachdem die Sperre *F* auf Kerbe II gestellt ist, der Verschluss durch Drehen des Handhebels sofort geöffnet wird. Um ferner die Schlagfeder aus ihrem im Verschlussblock befindlichen Lager entfernen zu können, muss die Knagge *i* mit den horizontalen Armen nach aufwärts gedreht werden.

Muster II des Nordenfelt-Verschlusses ist entschieden dem Muster I vorzuziehen.

6. Driggs-Schroeder-Verschluss [1]).

(Tafel 5, Figuren 15 bis 25.)

Diesen Verschluss haben die in der Marine der Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführten 1-, 3- und 6pfündigen Schnellfeuer-Kanonen; er ist wie jener von Nordenfelt ein umlegbarer Keilverschluss.

Der Keil K (in Fig. 17 in der Vorder- und Seitenansicht gezeichnet) besitzt oben vier kammartige Vorsprünge k, welche bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 15, in vier am Rohre befindliche Einschnitte hineinragen.

Die für die Aufnahme des Schlagbolzens s und des Schubkammes C bestimmte Ausnehmung im Keile hat den in der Fig. 18 dargestellten Querschnitt; sie wird vorne von der in eine schwalbenschwanzförmige Nuth eingeschobenen und durch die Schraube B gehaltenen Stoßplatte S abgeschlossen. Die obere Begrenzung der Keilausnehmung, in welcher der Schubkamm lagert, bilden zwei wagrechte Flächen 1—2, Fig. 15, 16 und 18, und die schiefen Ebenen 2—3.

Mit den Flächen 1—2 ruht der Keil bei geschlossenem Verschlusse auf dem Schubkamm C. Derselbe ist mit der Achse A verbunden, welche im Rohre lagert und an ihrem linken Ende den Handhebel H trägt, durch dessen Bethätigung der Schubkamm gedreht wird.

Bei geschlossenem Verschlusse stützt sich der Keil oben mit den Vorsprüngen k gegen das Rohr und unten gegen die Achse A, für deren Aufnahme er mit einer ovalen Durchbrechung J, Fig. 15 bis 17, versehen ist.

Zur Führung des Keiles beim Öffnen und Schließen des Verschlusses sind auf der rechten und linken Seite desselben je eine Führungsnuth N, Fig. 17, eingeschnitten, in welche die im Rohre verschraubten Führungsstifte c, Fig. 24, eingreifen. Der nach unten reichende Theil der Führungsnuthen läuft wie die Vorsprünge k und die Durchbrechung J parallel zur rückwärtigen Keilfläche, der obere Theil derselben hingegen bildet eine Kreisnuth, deren Mittelpunkt mit jenem der Achse A übereinstimmt, wenn diese den oberen Rand der länglichen Durchbrechung J des Keiles berührt.

Zum Öffnen des Verschlusses wird der Handhebel H zurückgedreht. Die Vorderkante des Schubkammes verlässt schon nach geringer Drehung den Horizontalrand 1—2 der Keilausnehmung, während die

[1]) Quellen: *Proceedings of the United States Naval Institute*, 1892, Nr. 61. Druckschrift Nr. 44673 des Deutschen Reiches.

Kante *b* den Boden der Ausnehmung trifft und bei fortgesetzter Drehung die Vorsprünge *k* aus den Einschnitten des Rohres herauszieht; hiebei gleitet die Vorderkante des Schubkammes längs der schiefen Ebene 2–3. Sobald der Keil soweit gesenkt ist, dass die Vorsprünge *k* die Rohreinschnitte verlassen haben, erfassen die beiden halbrunden Kerben *a*, Fig. 15 und 16, des Schubkammes [1]) den Schubwulst *a* des Keiles, wodurch letzterer — zur Drehung um die Achse *A* gezwungen — in die Ladestellung, Fig. 16, umgelegt wird.

Bei geschlossenem Verschlusse befinden sich die Führungsstifte *c* im tiefsten Theile der Führungsnuthen *N*, Fig. 15; sie gelangen zu Ende der Abwärtsbewegung des Keiles in die Abrundung *q*, Fig. 17, welche den geradlinigen mit dem kreisförmigen Theil der Führungsnuthen verbindet, und bewirken, dass der Keil allmählich aus der geradlinigen in die drehende Bewegung übergeht. Bei geöffnetem Verschlusse, Fig. 16, ruht der Keil auf der Traverse *T*, und die Führungsstifte *c* befinden sich im vordersten Theile der Kreisnuth.

Zum Schließen des Verschlusses ist der Handhebel vorwärts zu drehen. Der Keil macht die Drehung zunächst mit; sobald jedoch die Führungsstifte *c* in die Abrundung *q* der Führungsnuthen gelangen, wird der Keil etwas gehoben und hiedurch der Schubwulst *a* außer Eingriff mit dem Schubkamm gebracht. Bei fortgesetzter Drehung des Handhebels drückt die vordere Kante des Schubkammes gegen die schiefe Ebene 3—2 und hebt den Keil in die Schusstellung, Fig. 15.

Das Vorwärtsdrehen des Handhebels *H* begrenzt der Federbolzen *p*, Fig. 24, welcher bei geschlossenem Verschlusse in die am Rohre eingeschnittene Nuth *n*, Fig. 22, eintritt. Der vordere Theil der Nuth *n* ist abgeschrägt, damit das Öffnen des Verschlusses nicht zu sehr erschwert wird, doch ist der Reibungswiderstand des Federbolzens *p* genügend, um ein selbstthätiges Drehen des Handhebels zu verhindern. Rückwärts endigt die Nuth *n* mit einer senkrechten Wand, die beim Schließen des Verschlusses einen directen Anschlag bietet.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *s*, der Schlagfeder *D*, der Stange *F* und dem Abzug *G*.

Der Schlagbolzen ist vorne nach aufwärts umgebogen und gewährt dadurch der Schlagfeder Anlage. Unten trägt derselbe die beiden Rasten *4* und *5*, ferner den Spanndaumen *u*.

In einem schwalbenschwanzförmigen Ausschnitt, Fig. 19, an der Rückwand des Keiles *K* ist die Stange *F*, Fig. 15, 20 und 24, ver-

[1]) Der Schubkamm ist in der Fig. 21 in der rückwärtigen Ansicht gezeichnet

schiebbar. Dieselbe wird durch die in einer cylindrischen Bohrung, Fig. 23, des Keiles untergebrachte Stangenfeder *f*, Fig. 15, gegen den Schlagbolzen gepresst. Die Stangenfeder stützt sich oben gegen einen halbrunden Lappen *j*, Fig. 20, der Stange und unten gegen die im Keile eingedrehte Schraube *E*, Fig. 15. Von der Stange zweigt rechts der Arm *d*, Fig. 23 und 24, ab, welcher mit einem Anschlag *l*, Fig. 20, für den Abzug endet und behufs Geradführung mit einem Schlitz für die Kopfschraube *r* versehen ist.

In der rechten Wand des Verschlusstückes liegt die Achse *G*, Fig. 15 und 23, welche durch das im Pistolengriff *M*, Fig. 24, untergebrachte Züngel *e* gedreht werden muss, wenn mittels des Züngelarmes *h* der Anschlag *l* der Stange *F* nach abwärts bewegt werden soll, um den Schlagbolzen *s* auszulösen.

Beim Öffnen des Verschlusses erfasst die im Schubkamm *C* befindliche halbrunde Auskerbung *t*, Fig. 15 und 21, den Spanndaumen *u* und schiebt den Schlagbolzen zurück. Diese Bewegung beginnt schon, bevor der Keil gesenkt wird, und ist beendet, wenn die beiden Kerben *o* des Schubkammes den Schubwulst *a* ergreifen. Die Stange *F*, welche vor der Rast *5* einspringt, Fig. 16, erhält den Schlagbolzen beim Schließen des Verschlusses im gespannten Zustande.

Das Auswerfen der leeren Patronenhülsen besorgen zwei Auswerfer *P*, Fig. 24 und 25, die symmetrisch zur Rohraxe angeordnet und mittels Zapfen *g* in den Seitenwänden des Verschlusstückes drehbar gelagert sind. Für die beiden Auswerfer ist der Keil an den Seiten mit Ausschnitten *i*, Fig. 17, versehen, deren Höhe so bemessen ist, dass die Auswerfer das Senken des Keiles nicht hindern.

Bethätigt werden die Auswerfer durch die an ihrer Innenseite befindlichen Anschläge *m*, Fig. 25, welche beim Senken des Keiles in dessen Vertiefungen *v* eintreten und sich gegen die obere Begrenzung (Schubkante) derselben legen. Die Schubkante ist bei *7* kreisförmig und excentrisch zur Drehaxe des Keiles angeordnet so, dass beim Umlegen des Verschlusses die Hülse zunächst nur gelüftet wird, und das Auswerfen derselben erst erfolgt, wenn gegen Ende des Öffnens der stark gekrümmte Theil *8* der Schubkante die Anschläge *m* trifft, Fig. 16.

Die neue Patrone kann nur soweit eingeführt werden, bis der Zündenwulst die Greifer des Auswerfers berührt. Das vollständige Einführen der Patrone erfolgt beim Schließen des Verschlusses durch den Keil.

7. Krupp-Verschluss [1]).

(Tafel 5, Figuren 1 bis 14.)

Der Verschluss der Krupp'schen Schnellfeuer-Kanonen ist ein im horizontalen Sinne verschiebbarer Rund- oder Flachkeil. Derselbe wird beim Öffnen des Verschlusses nach rechts bewegt und hiebei durch zwei Führungsleisten *f*, Fig. 1 und 7, parallel zur rückwärtigen Keillochfläche geführt.

Die beiden Seitenflächen des Keiles stehen senkrecht zur vorderen Keilfläche und sind bogenförmig abgerundet. Auf der rechten Seitenfläche ist mittels vier Schrauben *Q*, Fig. 2 und 3, die Verschlussplatte *G* befestigt; dieselbe hat auf der Außenseite einen cylindrischen Ansatz mit vorstehender, segmentartiger Nase *h*, Fig. 2 und 7, welche die Bewegung der Verschlusskurbel *H* beim Öffnen und Schließen begrenzt.

Auf der unteren Keilfläche ist mit zwei Schräubchen eine Messingleiste *F*, Fig. 3 und 7. befestigt, welche den Zweck hat, auf der unteren Keillochfläche etwa befindliche Pulverrückstände beim Schließen des Verschlusses nach links wegzuschieben.

Die Verschlusschraube *S*, Fig. 7, liegt mit dem Endzapfen im Verschlusskeil und mit dem Kurbelzapfen in der Verschlussplatte *G*. Sie greift bei geschlossenem Verschlusse mit dem Gewinde in das an der hinteren Keillochfläche befindliche Muttergewinde. Um das Öffnen und Schließen des Verschlusses wie bei den Feldgeschützen mit einer halben Kurbelumdrehung ausführen zu können, sind bei allen Calibern bis zum 15*cm* die Gewindgänge, mit Ausnahme des äußeren, einseitig weggenommen.

Die Kurbel *H*, welche zur Handhabung des Verschlusses dient, wird mit dem Zapfen der Verschlusschraube durch einen schmalen Vorstecker *k*, Fig. 3 und 7, mit übergreifendem Kopfe verbunden und letzterer durch einen Splint versichert.

Der Kurbelhals hat an seinem, dem Rohre zugekehrten Ende einen ringförmigen Bund, an welchem wie bei der Verschlussplatte eine segmentartige Nase h_1, Fig. 3 und 7, sitzt. Dieselbe begrenzt die Bewegung der Kurbel beim Öffnen und Schließen, indem sie sich abwechselnd gegen die Flächen *1* und *2* der Verschlussplattennabe *h* Fig. 2, legt. Um die richtige Stellung der Kurbel leicht erkennen zu können, ist der bei geschlossenem Verschlusse nach vorne stehende Kurbelarm mit einer Rille als Marke versehen.

[1]) Quellen: Zeichnungen und Broschüren der Krupp'schen Fabrik. Patentschrift Nr. 53080 des Deutschen Reiches.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen, der Schlagfeder, dem Spannhebel, dem Abzug und der Sicherung.

Der Schlagbolzen *g*, Fig. 7, hat in seinem cylindrischen Theile eine Nuth mit Brüstung und nimmt in seiner glatten cylindrischen Bohrung die Schlagfeder auf, welche sich gegen die Schraube *M* stützt. Das Spannen der Schlagfeder bewirkt der um den verticalen Bolzen *b*, Fig. 2 und 7, im horizontalen Sinne drehbare, zweiarmige Spannhebel *A*, dessen linker Arm mit der Nase *a* in die Nuth des Schlagbolzens reicht. Am Ende des rechten Armes befindet sich hinten der Ansatz *m* und etwas weiter vorne die Rast *j*. Bei abgefeuertem Geschütze, Fig. 11, wird der Ansatz *m* von einem dreieckigen Einschnitt *n*, Fig. 2 und 5, des äußeren vollen Gewindganges der Verschlusschraube aufgenommen.

Die Stange *B*, Fig. 2, 7, 8 und 12, liegt um den Bolzen *p* drehbar in der Verschlussplatte *G*; sie wird durch die Blattfeder *D* gegen den Spannhebel *A* gedrückt und greift mit ihrem rechtwinklig abgebogenen Theile durch die Verschlussplatte nach außen. An der Innenseite trägt die Stange eine Nase *c* und im abgebogenen Theile, dem Stangenauge, befindet sich für das Abzugstück *E* ein ovales Loch, dessen Längenaxe zur Seitenfläche der Verschlussplatte geneigt ist. Das Stangenauge läuft rückwärts für das selbstthätige Abfeuern in eine Nase *i*, Fig. 7, aus.

Das Abzugstück *E*, Fig. 8, bildet unten eine Öse, in welche der Haken der Abziehschnur eingehängt wird, und oben eine Gabel, welche das rechte, beiderseits abgeplattete Ende des in der Verschlussplatte drehbar lagernden Zapfens *L* umfasst und mit diesem durch einen Splint verbunden ist.

Wird zum Öffnen des Verschlusses die Verschlusskurbel *H* über dem nach hinten gedreht, so schiebt sich die schräge Fläche des im äußeren Gewindgang der Verschlusschraube befindlichen dreieckigen Einschnittes *n*, Fig. 5, an der schrägen Fläche des Ansatzes *m* des Spannhebels entlang und drückt den rechten Arm soweit nach vorne, bis die Nase *c* der Stange in die Rast *j* des Spannhebels einfällt, Fig. 7. Gleichzeitig drückt die Nase *a* des linken Spannhebelarmes den Schlagbolzen zurück, wodurch die Schlagfeder gespannt wird.

Im Einzelfeuer erfolgt das Abfeuern mittels der im Abzugstück *E* eingehakten Abziehschnur. Durch einen Zug an derselben wird das Abzugstück um seinen Aufhängepunkt *L*. Fig. 8, gedreht; infolgedessen drückt der runde Theil des Abzugstückes das Stangenauge nach rechts, die Nase *c* tritt aus der Rast *j* heraus, der Spannhebel wird frei und der Schlagbolzen schnellt nach vorne.

Um das Abfeuern, so lange der Verschluss geöffnet ist, unmöglich zu machen, trägt die Verschlusschraube außerhalb der Gewinde einen Bund *l*, Fig. 7 und 12, welcher sich beim Drehen der Kurbel zum Öffnen des Verschlusses vor das rückwärtige Ende der Stange legt, Fig. 12, und diese an der Drehung um den Bolzen *p* verhindert. Schließt man den Verschluss, so gibt im letzten Augenblick des Schließens der Bund *l* die Stange frei; das Abfeuern kann erfolgen.

Für die selbstthätige Abfeuerung dient der Kurbelschieber *R*, Fig. 4, 6 und 7, welcher in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth des Kurbelansatzes verschiebbar und durch die Stellschraube *J* festzustellen ist. An dem dem Rohre zugekehrten Ende trägt der Kurbelschieber eine nach unten gerichtete Nase *q*, Fig. 4, und am entgegengesetzten Ende den Handgriff *w*.

Soll das Abfeuern selbstthätig erfolgen, so drehe man den vorderen Kurbelarm ein wenig nach oben, drücke den Kurbelschieber soweit aus der Nuth, dass seine Nase *q* gegen die Verschlussplatte *G* stößt, und stelle denselben mittels der Stellschraube *J* fest. Dreht man hierauf den vorderen Kurbelarm nach abwärts, d. h. schließt man den Verschluss vollends, so legt sich die Nase *q* des Kurbelschiebers vor die Nase *i* des Stangenauges, Fig. 4, und drückt letzteres von der Verschlussplatte ab, wodurch der Spannhebel *A* frei wird.

Um das Abfeuern des geladenen Geschützes für bestimmte Fälle unmöglich zu machen, ist am Verschlusse eine Sperre, Fig. 2, 12 bis 14, angebracht. Den Hauptbestandtheil derselben bildet der in der Verschlussplatte gelagerte, cylindrische Bolzen *o* mit vierkantigem Zapfen. Auf letzterem sitzt der mit einem kleinen Griffe versehene Hebel *t*, welcher durch die an der Verschlussplatte festgeschraubte Feder *N* festgehalten wird. Die eine Hälfte des inneren Bolzenendes ist weggeschnitten, Fig. 12 bis 14, so, dass bei nicht gesperrter Abfeuerungs-Vorrichtung, Fig. 13, der am Blatte der Stange *B* nach oben reichende Lappen o_1, Fig. 12, beim Abziehen unter den stehengebliebenen Halbcylinder treten kann. Dreht man dagegen den Griff des Hebels *t* um 180° so, dass derselbe nach der Bodenfläche des Rohres gerichtet ist, so legt sich der Halbcylinder des Bolzens *o* vor den Lappen o_1 der Stange, Fig. 14, und verhindert das Abziehen.

Der Auswerfer *P*, Fig. 1, 7 und 9, liegt mit einem Wulste von halbkreisförmigem Querschnitt in einem entsprechend geformten Lager des Rohrkörpers und greift oben und unten mit seiner Gabel v den Rand der Patronenhülse.

An der vorderen Keilfläche ist der Keil oben und unten zur Führung der Auswerfernasen *s* mit Nuthen *u*, Fig. 1 und 7, versehen, an deren Enden sich die Knaggen *C*, Fig. 1, 3 und 7, befinden, welche beim Öffnen des Verschlusses gegen die Auswerfernasen *s* stoßen. Hiedurch wird der Verschluss in der Ladestellung angehalten und gleichzeitig eine kurze drehende Bewegung des Auswerfers um den Wulst *d* erzeugt, welche das Auswerfen der Patronenhülse zur Folge hat. Damit die Gabel des Auswerfers sich beim Öffnen weit genug nach hinten bewegen kann, ist der Keil links von der Patronenanlage abgeschrägt.

Zur Handhabung des Auswerfers beim Einsetzen in das Rohr, bezw. Herausnehmen aus dem Rohre, ist derselbe mit zwei Zapfen *r*, Fig. 9, versehen, welche bei geschlossenem Verschlusse in entsprechende Ausbohrungen der Verschlussplatte, Fig. 2 und 7, treten.

Um den Auswerfer ohne besondere Werkzeuge aus dem Rohre, bezw. Verschluss nehmen zu können, sind auf der oberen und unteren Fläche des Keiles die Schieber *V*, Fig. 1, 3 und 7, angebracht, welche in Nuthen von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt in der Richtung nach der Verschlussplatte *G* hin verschiebbar sind und durch einen von oben eingeführten Vorstecker *K*, Fig. 3, 7 und 10, festgehalten werden. An den Schiebern *V* gleiten beim Hin- und Hergehen des Keiles die Nasen *s* des Auswerfers, wodurch letzterer eine sichere Lage im Rohre erhält.

Der Vorsteckerkopf ist stufenförmig abgesetzt; der rückwärtige, höhere Theil desselben hat gleiche Dicke und Höhe mit den Schiebern, während dessen vorderer Theil eine Platte bildet, welche von einer Vertiefung der Nuth *u* aufgenommen wird. Um das Herausnehmen des Vorsteckers zu erleichtern, befindet sich an der vorderen Keilfläche die Ausnehmung *v*.

Will man den Auswerfer aus dem Rohre, bezw. vom Verschlusse entfernen, so öffnet man den Verschluss, zieht denselben soweit aus dem Rohre, dass die Nasen *s* des Auswerfers an die Knaggen *C* stoßen, nimmt den Vorstecker *K* aus dem Keile, erfasst die Schieber *V* bei den Ausnehmungen *e*, Fig. 3 und 7, schiebt sie an die Verschlussplatte und drückt den Auswerfer gegen die vordere Keilfläche. Der Auswerfer tritt alsdann mit seinen Nasen *s* in den durch das Verschieben der Schieber entstandenen Raum im Keile und der Wulst *d* aus seinem Lager im Rohre. Man kann nun den Verschluss mit dem Auswerfer aus dem Rohre ziehen und diesen vom Verschluss abheben.

Die Handhabung des Verschlusses ist folgende:

1. Öffnen. Um den Verschluss zu öffnen, wird die Kurbel *H* um 180° so gedreht, dass sich der vordere Kurbelarm über oben nach

hinten bewegt. Während der Kurbeldrehung spannt die Verschlusschraube die Schlagfeder. Hierauf wird der Verschluss aus dem Keilloche soweit gezogen, bis die Knaggen *C* gegen die Nasen *s* des Auswerfers stoßen. Das Ladeloch des Keiles befindet sich jetzt in der Verlängerung der Seele. Die drehende Bewegung des Auswerfers bewirkt das Herausschleudern der Patronenhülse nach hinten. Das Geschütz ist zum Laden fertig.

2. Schließen. Der Verschluss wird bei horizontaler Kurbel soweit in das Rohr geschoben, bis der äußere volle Gang der Verschlussschraube gegen das Rohr stößt; hierauf ist die Kurbel um 180° über oben nach vorne zu drehen. Der Verschluss ist geschlossen und das Geschütz schussfertig.

3. Abfeuern. Das Abfeuern erfolgt in der Regel mit der Abziehschnur; unter Umständen kann dasselbe auch selbstthätig beim Schließen des Verschlusses stattfinden.

Die Einrichtung des Verschlusses ändert sich mit dem Caliber fast gar nicht. Die Figuren 1 bis 14 zeigen den Verschluss der 12*cm* Kanone, welcher mit jenem der 15*cm* Kanone, wenn von der kräftigeren Dimensionierung abgesehen wird, vollständig übereinstimmt.

Bei kleinen Calibern, z. B. der 6*cm* Kanone [1]), hat der Keil und das Rohr behufs bequemen Ladens an der linken Seite eine Lademulde. Die Sperre *o*, Fig. 13 und 14, fehlt. Um das Abfeuern für bestimmte Fälle unmöglich zu machen, wird bei geschlossenem Verschlusse der Kurbelschieber *R*, Fig. 4, bis an das Stangenauge geschoben und durch die Stellschraube *J* festgestellt. Dadurch ist ein Herausziehen der Stange und demgemäß ein Auslösen des Spannhebels und Schlagbolzens unmöglich gemacht.

Der Krupp'sche Verschluss functionierte bei den Versuchen stets tadellos; das Auswerfen der leeren Hülsen erfolgt mit genügender Kraft: das Zerlegen des Verschlusses erfordert wohl mehr Zeit als beim Skoda-Verschluss, die kräftige und solide Construction der einzelnen Verschlussbestandtheile dürfte jedoch ein Auswechseln gebrochener Theile während des Feuergefechtes sehr selten nothwendig machen. Die dem Brechen am meisten ausgesetzte Schlagfeder kann nach Entfernung der Stützschraube *M* sehr rasch ersetzt werden.

Krupp'sche 12*cm* und 15*cm* Schnellfeuer-Kanonen L/35 sind in der k. und k. Kriegs-Marine eingeführt. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Schießversuche der Gusstahlfabrik Fried. Krupp auf ihrem Schießplatz bei Meppen mit 6*cm* Schnellade-Kanonen L/30 und L/38 in den Jahren 1891 und 1892 Nr. LXXXVIII.

Versuche zur Schaffung einer neuen Feldgeschütz-Deichsel.

Von

Eduard Kuczera,

k. und k. Hauptmann des Artilleriestabes.

Die bei den Protzen des Feld-Artillerie-Materials M. 1875 eingeführte Deichsel entspricht nicht zur Genüge den an sie gestellten Forderungen, indem eine verhältnismäßig große Zahl von Deichselbrüchen vorkommt. Der Grund hiefür ist einerseits im Holzmateriale, anderseits in dem Verhalten des bei diesen Deichseln eingeführten hinteren Deichselbeschläges gelegen. Das Birkenholz ist zwar als Deichselmateriale von altersher im Gebrauche und entspricht auch für gewöhnliche Fuhrwerke vollkommen, doch hat dasselbe für die großen Inanspruchnahmen der Feldprotzen-Deichseln, wie sie beim Fahren im Terrain vorkommen, keine ausreichende Festigkeit und ist oft von Ästen durchsetzt, welche bei größeren Biegungen der Deichsel den Bruch derselben begünstigen.

Das rückwärtige Deichselbeschläge wirkt insoferne nachtheilig, als es einerseits die Biegsamkeit der Deichsel im rückwärtigen Theile vermindert, ohne anderseits genügend zur Festigkeit der Deichsel beizutragen und mitunter sogar Anlass zum Bruche sein kann. Die Schwäche des Beschläges liegt darin, dass die beiden Deichselschienen mit dem Holzmaterial der Deichsel nicht innig genug verbunden werden können und dass zwei Materialien von verschiedener Elasticität nebeneinander liegen. Beim Biegen der Deichsel dehnen sich die oberen Holzfasern aus, werden also verlängert, während die unteren zusammengedrückt, also verkürzt werden. Die obere und untere Deichselschiene kann nun dieser Dehnung, beziehungsweise Kürzung nicht in genügendem Maße folgen; dadurch entsteht ein Verbiegen der unteren Schiene, ein Abheben derselben vom Holze, während durch die obere Schiene eine deutlich merkbare Verschiebung der vordersten Holzschraube und Niete im Holze — also ein Anreißen desselben — verursacht wird. Dass auch das Einlassen der Schienen in das Holz ungünstig wirken kann, ist einleuchtend, indem durch eindringende Feuchtigkeit ein Faulen des Holzes gerade an jener Stelle veranlasst werden kann, an der die größte Beanspruchung erfolgt.

Diese Erfahrungen gaben Veranlassung zur Durchführung von Versuchen behufs Schaffung einer verbesserten Deichsel-Construction. Hiebei konnten mehrere Wege betreten werden, u. zw. entweder durch Verwendung eines festeren Deichselmateriales, oder durch Hebung der Biegungsfähigkeit der Deichsel, oder endlich durch eine Einrichtung, durch welche ein plötzlicher harter Schlag für die Deichsel unschädlich gemacht wird.

Zur Erreichung des letzteren Zweckes wurde z. B. die starre Einspannung der Deichsel im Protzengestelle aufgehoben und durch Einlage eines Kautschukringes im Deichselschuh der Protze eine elastische Gegenlage geschaffen. Dies bewährte sich jedoch nicht.

Das Bestreben nach erhöhter Festigkeit der Deichsel führte zu Versuchen mit Deichseln aus Hyckori- und aus Eschenholz.

Die erstere Holzgattung, einer amerikanischen Nussbaum-Species entstammend, zeichnet sich durch große Festigkeit und Zähigkeit aus und ward auch in anderen Staaten zu Deichselversuchen herangezogen. Die mit 10 Probedeichseln ausgeführten Fahrversuche ergaben ein günstiges Resultat, worauf eine Beschaffung im größeren Maßstab versucht wurde, um Erfahrungen bezüglich des Kostenpreises solcher Deichseln zu erlangen. Es wurden bei der Firma G. Beling in Bremen 12 Hyckoristämme angekauft, welche im Artillerie-Arsenal gespalten, getrocknet und sodann zu Hyckori-Deichseln verarbeitet werden sollten.

Von den 72 Spalten, welche durch Zertheilung der Stämme resultierten, waren schließlich wegen tiefgehender Risse und wegen Drehwuchses der Stämme nur 35 Stücke zur Ausarbeitung auf Deichseln geeignet. Der Preis einer Deichsel stellte sich demnach sehr hoch, da schon die Einlieferungskosten der 12 Stämme 1.117 Mark, d. i. etwa 650 fl. betragen hatten.

Aus diesem Grunde, dann wegen der Abhängigkeit vom Auslande bei Beschaffung des Holzes, und weil mittlerweile das Eschenholz seine besondere Eignung zu Protzendeichseln erwiesen hatte, wurde auf eine Einführung von Hyckori-Deichseln nicht reflectiert.

Bezüglich des Eschenholzes war schon durch Vorversuche (im Jahre 1891 in der Artillerie-Zeugs-Fabrik ausgeführt) die Überlegenheit des Eschenholzes gegenüber dem Birkenholze constatiert worden; hiebei ließ sich, so wie bei den im Jahre 1884 mit Hyckori-Deichseln ausgeführten Versuchen, erkennen, dass bei stärkeren Holzgattungen der Nutzen des rückwärtigen Deichselbeschläges nicht zur Geltung kommt. So brach z. B. eine rückwärts beschlagene Hyckori-Deichsel bei den Biegeversuchen viel eher, als eine unbeschlagene. Ferner hatten die Vorversuche gezeigt, dass bei Hinweglassung des Eisenbeschläges die elastische Biegung der Deichsel größer wird, weshalb vorausgesetzt

werden konnte, dass durch eine Verkürzung des vorderen Deichselbeschläges die Biegungsfähigkeit der Deichsel gehoben wird. In diesem Sinne wurden die nachfolgend beschriebenen Versuche angeordnet, welche thatsächlich die gemachten Voraussetzungen rechtfertigten.

Nachdem diese im April 1892 ausgeführten Versuche auch einen Vergleich verschiedener Deichsel-Constructionen bezweckten, so wurden dieselben auf Deichseln aus Birken-, Eschen- und Hyckoriholz, dann auf eine eiserne, nach Mannesmanns Verfahren erzeugte Deichsel ausgedehnt. Letztere war von den Mannesmannröhren-Werken für die Verwendung als Protzendeichsel in Antrag gebracht worden und sollte nun auf ihre Festigkeit und ihr elastisches Verhalten geprüft werden. Nach Angabe der genannten Werke war diese Deichsel in Deutschland schon mit günstigem Erfolge erprobt und sogar in großer Zahl für das neue Feldgeschütz (mit Nickelstahl-Rohren) bestellt worden. Letzteres soll jedoch nach anderweitig erhaltenen Mittheilungen nicht zutreffen. Diese eiserne Deichsel hatte die Form der gewöhnlichen Holzdeichseln und wog 29*kg*.

Von den drei Holzdeichsel-Gattungen wurden je zwei Stück Deichseln dem Versuch unterzogen und war immer eine mit dem normalen, die andere mit verkürztem vorderen Deichselbeschläge versehen. Die Birkendeichseln hatten das normale rückwärtige Beschläge; die Eschen- und Hyckori-Deichseln waren rückwärts unbeschlagen.

Der Versuch war eine Biegeprobe mit verschiedenen Belastungen. Um hiebei die Inanspruchnahme der Deichsel möglichst analog derjenigen zu gestalten, wie sie in Wirklichkeit beim Übersetzen von Hindernissen vorkommt, wurde das Biegen der Deichseln durch momentan wirkende Belastungen eingeleitet. Die Deichseln wurden hiezu in einer Einspannvorrichtung in derselben Weise wie im Protzengestelle befestigt, wobei die Deichselspitze auf etwa 2·3*m* über den Boden zu stehen kam und genügend Raum für ihre Durchbiegung hatte. An der Spitze der Deichsel wurde eine Wagschale zum Auflegen der Gewichte angehängt, die Deichsel aber vorläufig durch eine Spreize gegen den Boden gestützt. Wurde nun auf die Wagschale das Gewicht gelegt und sodann die Spreize rasch weggezogen, so kam das Gewicht plötzlich zur Wirkung und verursachte so — wenn nicht den Bruch — ein elastisches Durchbiegen der Deichsel, dessen Größe mittels einer Latte gemessen werden konnte.

Bei den hölzernen Deichseln wurde mit einer Belastung von 80*kg* begonnen und diese successive um je 20 oder 10*kg* gesteigert. Bei der eisernen Deichsel, die eine bedeutend größere Festigkeit voraussehen ließ, wurde, um schneller zum Ziele zu gelangen, mit 140*kg* begonnen.

Die Versuchsresultate sind in nachstehender Tabelle enthalten.

Nummer der Deichsel	Beschreibung der Deichsel	Gewicht der Deichsel	Belastung	Durchbiegung der Spitze	Anmerkung
		kg		*mm*	
1	Birken-Deichsel, normal beschlagen	19·5	80	.	Durchbiegung als noch nicht wesentlich, nicht gemessen.
			100	.	
			120	670	Unmittelbar vor dem rückwärtigen Beschläge beginnt eine Splitterung. Untere Deichselschiene hat sich auf 10*mm* abgehoben.
				Anbruch	
			120	.	Der Sprung vergrößert sich.
			140	Bruch	Der Bruch erfolgte an der vorderen Niete des rückwärtigen Beschläges. Die untere Schiene hatte sich bereits 25*mm* abgehoben.
2	Birken-Deichsel, verkürztes, vorderes Beschläge	18·7	80	.	
			100	.	
			120	Bruch	Der Bruch erfolgte unmittelbar vor dem rückwärtigen Beschläge.
3	Eschen-Deichsel, rückwärts unbeschlagen; vorn mit normalem Beschläge	17·3	80	.	
			100	.	
			120	980	
			120	.	
			130	.	
			140	1.250	
			150	Bruch	Der Bruch erfolgte an zwei Stellen gleichzeitig u. zw. an der Einspannstelle und vorn von der Einlassung des oberen Deichselbleches ausgehend. Die Einlassung zeigte sich nachtheilig.
4	Eschen-Deichsel, rückwärts unbeschlagen; vorn mit verkürztem Beschläge	15·5	80	.	
			100	.	
			120	1.250	
			120	.	
			130	1.500	
			140	Bruch	Der Bruch erfolgte wie bei der vorhergehenden Deichsel an zwei Stellen.

Nummer der Deichsel	Beschreibung der Deichsel	Gewicht der Deichsel	Belastung	Durchbiegung der Spitze	Anmerkung
		kg		*mm*	
5	Hyckori-Deichsel, rückwärts unbeschlagen; vorn mit normalem Beschläge	20·5	80	.	Der Versuch wurde nach der Belastung von 200*kg* abgebrochen, da ähnliche Beanspruchungen in der Praxis kaum vorkommen dürften. Die Durchbiegungen sind gering; das elastische Verhalten nicht genügend.
			100	.	
			120	320	
			120	.	
			130	.	
			140	390	
			150	.	
			160	490	
			170	.	
			180	620	
			190	.	
			200	770	
6	Hyckori-Deichsel, rückwärts unbeschlagen; vorn mit verkürztem Beschläge	17·0	80	.	Das elastische Verhalten dieser Deichsel ist entsprechend und ist zum großen Theil durch das verkürzte vordere Beschläge herbeigeführt.
			100	.	
			120	700	
			120	.	
			130	.	
			140	840	
			150	.	
			160	1.000	
			170	.	
			180	1.170	Der Bruch erfolgte an der Einspannstelle und in der Mitte der Deichsel zugleich.
			190	Bruch	
7	eiserne Röhren-Deichsel	29	140	190	Das elastische Verhalten ist zu gering.
			180	240	
			200	280	

Aus diesen Versuchsresultaten geht vor allem deutlich hervor, dass das Verkürzen des vorderen Deichselbeschläges die Biegungsfähigkeit der Deichsel bedeutend fördert. So zeigte z. B. die Eschen-

deichsel mit $\frac{\text{langem}}{\text{kurzem}}$ vorderen Beschläge bei $\frac{140kg}{130kg}$ Belastung $\frac{1.250mm}{1.500mm}$ Durchbiegung, und die Hyckori-Deichsel bei $160kg$ Belastung mit $\frac{\text{langem}}{\text{kurzem}}$ Beschläge $\frac{490mm}{1.000mm}$.

Ferner ließ das Verhalten der beiden Eschendeichseln ersehen, dass das Einlassen der vorderen Deichselbleche das Anbrechen an dieser Stelle zu begünstigen scheint, weshalb es gerathen sein dürfte, hievon abzugehen.

In Beurtheilung der einzelnen Deichsel-Constructionen muss gesagt werden:

Die Hyckori-Deichsel (Nr. 5), noch mehr aber die eiserne Deichsel (Nr. 7), besitzen zu große Steifigkeit; überdies hat letztere Deichsel ein zu großes Gewicht. Es sind daher beide für Protzendeichseln nicht gut geeignet.

Die Hyckori-Deichsel (Nr. 6) mit verkürztem vorderen Beschläge zeigte in Bezug auf Biegsamkeit und Festigkeit ein zufriedenstellendes Verhalten. Gegen die Einführung solcher Deichseln sprechen jedoch Gründe, welche bereits an früherer Stelle angeführt sind.

Die Eschendeichseln erwiesen ein besonders günstiges elastisches Verhalten und überragten in dieser Beziehung alle anderen Deichselsysteme. Um besonders bezüglich der Leistungsfähigkeit der Eschendeichsel Nr. 4 (mit verkürztem Beschläge) ein richtiges Urtheil zu ermöglichen, muss bemerkt werden, dass die in den Tabellen enthaltenen Zahlen keinen ganz entsprechenden Anhaltspunkt geben. Das Maß der Durchbiegung wurde nämlich erst gemessen, wenn die Deichsel nach dem Fallen des Gewichtes ausgeschwungen hatte und in ihre Ruhelage gekommen war. Die eigentliche größte Durchbiegung war besonders bei der biegsamen Deichsel Nr. 4 weit größer. Hiezu muss nun noch in Betracht gezogen werden, dass infolge dieser großen Durchbiegung der von der aufgehängten Last hinterlegte Weg groß war, dass also die Last eine bedeutende Beschleunigung oder lebendige Kraft erlangen konnte, schließlich auch die Deichsel unverhältnismäßig mehr beanspruchte, als es bei minder biegsamen Deichseln der Fall war.

In diesem Sinne erscheint die Eschendeichsel den Birkendeichseln bedeutend überlegen, weshalb die Fürwahl der Eschendeichsel Nr. 4 als neues Muster der Protzendeichsel gerechtfertigt ist. Während nämlich beide Birkendeichseln schon bei $120kg$ Belastung gebrochen oder doch

angebrochen waren, brach die Eschendeichsel Nr. 3 erst bei 150*kg*, jene Nr. 4 bei 140*kg* Belastung.

Auf Grund der bei den oben beschriebenen Versuchen gemachten Erfahrungen wurde die neue Deichsel-Construction für die nunmehr folgende ausgedehntere Erprobung bei der Truppe in folgender Weise festgesetzt: „Eschenholz als Deichselmateriale in den Dimensionen der bisherigen Birkendeichsel; nur ein vorderes Deichselbeschläge, u. zw. entsprechend verkürzt und nicht eingelassen". Das untere Deichselblech sollte von 1.580*mm* auf 800*mm*, das obere aber, um noch genügenden Schutz gegen das Benagen der Deichsel durch die Stangenpferde zu bieten, nur auf 1.100*mm* reduciert werden.

Das Gewicht dieser Deichsel stellte sich auf 16*kg*, also um 4*kg* leichter als die bestehende Protzendeichsel; der Anschaffungspreis ist auch etwas geringer, da der höhere Preis des Eschenholzes durch die Weglassung des hinteren Deichselbeschläges überwogen wird.

20 Deichseln neuer Construction werden nunmehr comparativ mit den normalen Birkendeichseln bei der Truppe erprobt und haben vorläufig bei ihrer schon am Schluss der vorjährigen Übungen stattgehabten Verwendung ein günstiges Verhalten gezeigt.

Zum Schlusse seien noch einige Bemerkungen über eiserne Deichseln angefügt.

General Wille hat diesen Deichseln in seinem Werke „Das Feldgeschütz der Zukunft" das Wort geredet und als Vortheil derselben angeführt, dass sie eine größere Beständigkeit als Holzdeichseln haben, dass sie durch Sprengstücktreffer weniger leicht zersplittert werden, und dass sie auch bei den größten vorkommenden Inanspruchnahmen nicht gebrochen, sondern nur gebogen (geknickt) werden können.

Diesen Vortheilen stellen sich jedoch gewichtige Nachtheile entgegen: Zu große Steifheit der Deichsel, zu großes Gewicht, und sehr hoher Kostenpreis. Nach Mittheilung der Mannesmannröhren-Werke kosten solche Deichseln, wie sie in den vorstehenden Versuchen besprochen sind, je nach dem dazu verwendeten Materiale 30 bis 40 fl. (ohne Beschläge), und könnten höchstens bis auf 23*kg* (ohne Beschläge) erleichtert werden, da sie sich in geringeren Dimensionen nach Mannesmanns Verfahren nicht erzeugen ließen.

Wie sich aber solche im Gewicht herabgeminderte Mannesmannröhren-Deichseln verhalten, konnte nachträglich an einem Exemplar in Erfahrung gebracht werden, das so wie die früher behandelten Deichsel-Constructionen einer Biegeprobe mit fallenden Gewichten unterzogen wurde.

Die Versuchsresultate sind in nachstehender Tabelle enthalten:

Belastung der Deichsel in *kg*	Die durch die Belastung erfolgte Durchbiegung der Deichselspitze betrug in *mm*	Hievon entfiel auf eine bleibende Verbiegung	Demnach betrug die elastische Durchbiegung nur	Anmerkung
140	440	190	250	Die Verbiegung erfolgte in der Mitte der Deichsel.
160	610	275	335	Die Verbiegung in der Mitte hatte bedeutend zugenommen.
180	685	305	380	Die Verbiegung erfolgte auch an der Einspannstelle der Deichsel.

Aus diesem Verhalten muss geschlossen werden, dass solche in den geringsten Dimensionen ausgeführte Mannesmannröhren-Deichseln den Anforderungen nicht mehr entsprechen. Die Deichsel hatte ein sehr geringes elastisches Verhalten und wenig Widerstandsfähigkeit gezeigt und muss zudem auch als schwer bezeichnet werden.

Mannesmannröhren-Deichseln sind demnach für Geschützprotzen nicht gut geeignet, könnten aber für gewöhnliche Fuhrwerke, die nur auf gebahnten Wegen zu verkehren haben, immerhin Verwendung finden, wenn der Kostenpunkt nicht zu sehr in die Wagschale fällt.

Günstiger als diese Deichseln dürften die von der Firma Krupp nach einem eigenen Systeme erzeugten eisernen Deichseln sein. Sie sind nach Form der hölzernen Deichseln aus dünnem Stahlblech gerollt und an der unteren Linie gut vernietet. Nebst dem geringen Gewichte dürften diese Deichseln auch ein sonst günstiges Verhalten gezeigt haben, da selbe bei der genannten Firma auch für Feldprotzen Verwendung finden.

Über Schussbeobachtungs-Mittel [1]).

Von

Georg Molin,

k. und k. Oberlieutenant im 8. Festungs-Artillerie-Regimente.

(Hiezu Tafel 6.)

Entsprechend den Fortschritten auf dem Gebiete der Technik innerhalb der letzten Decennien, erlangte auch die Vervollkommnung aller Geschützsysteme einen hohen Grad, in jeder Richtung, namentlich jedoch rücksichtlich der Treffähigkeit (Schusspräcision), als der Hauptbedingung zur Erzielung einer den Erfolg sichernden Wirkung.

Mit der Vervollkommnung der Treffähigkeit gewinnt aber auch die sichere, verlässliche Beobachtung und die Übermittlung des Beobachteten an den Feuerleitenden eine umso erhöhtere Bedeutung, als die auf Grund falscher Beobachtungen abgegebenen Schüsse aus einem Präcisions-Geschütze sich um einen nicht beabsichtigten Treffpunkt verhältnismäßig dicht gruppieren, demnach des Gegners Unternehmungen verhältnismäßig wenig störend beeinflussen werden. Besteht die Möglichkeit einer zuverlässigen Beobachtung nicht, dann kann der Wert der Präcisions-Geschütze nie zur vollen Geltung kommen, weder mit Rücksicht auf besondere, noch allgemeine Gefechtszwecke.

Das Treffen, somit auch das Wirken aus Präcisions-Geschützen, wird nur dann leicht und erfolgreich, wenn bekannt ist, wie das zu Treffende in Bezug auf die erzielten Treffpunkte gelegen ist. Mit Rücksicht hierauf wäre daher das Streben auf Mittel und Wege zu richten, welche eine verlässliche Beobachtung, sowie auch eine einfache, rasche und sichere Übermittelung des Beobachteten ermöglichen.

---

[1]) Obwohl sich die Redaction nicht allen Ausführungen des Verfassers anschließt, so soll doch durch die Veröffentlichung dieses Aufsatzes hauptsächlich die Anregung zur Vervollkommnung des vorliegenden Apparates, beziehungsweise zur Schaffung neuer derartiger Apparate, gegeben werden.

Die mit dem Apparate des Herrn Oberlieutenants Molin und mit dem derzeit zum Messen von Sprenghöhen normierten Apparate bei einem Comparativ-Versuche erhaltenen Resultate haben bezüglich der Genauigkeit keinerlei Unterschiede gezeigt. Die Redaction.

Ließe sich eine solche verlässliche Beobachtung — zumal unter schwierigen Verhältnissen, als: bei undeutlich sichtbaren Zielen, bei Nacht und Nebel etc., — mittels Instrumenten erreichen, dann benütze man sie; aber ohne Rücksicht auf den Kostenpunkt, solche, welche dem äußerst wichtigen Zwecke am besten entsprechen.

In Anbetracht der Wahrscheinlichkeit nächtlicher Geschützkämpfe im künftigen Festungskriege, dann der Unzuverlässlichkeit des freien Beobachtens der Geschosswirkung, dürfte ein Instrument, welches geeignet wäre, nebst Sprenghöhen und Seitenabweichungen, auch die Längenabweichungen, bezw. Spreng-Intervalle, verlässlich anzugeben, mitunter sehr wichtige Dienste leisten. Denn der Angreifer oder Vertheidiger, welcher bei Tag und bei Nacht mit gleicher Präcision den Geschützkampf ohne Unterbrechungen führt, wird einem Gegner, der nicht in gleicher Weise das Feuer erwidert, bald überlegen sein und bleiben.

Vorstehende und ähnliche Betrachtungen führten mich zu dem Vorsatze, nach Thunlichkeit einen Apparat zu ersinnen, welcher, ohne compliciert und besonders kostspielig zu sein, compendiös und handsam ist, hinreichende Genauigkeit der Messungen bietet und sich möglichst vielseitig verwenden ließe. Zu diesem Zwecke habe ich bereits durch mehrere Jahre auf Artillerie-Schießplätzen, wie auch bei Gefechtsübungen mit Markierpatronen (Kanonenschlägen), Apparate von mehrfacher Construction und Einrichtung versuchsweise verwendet; der zuletzt construierte wird sammt der zugehörigen Gebrauchsanleitung und einigen Versuchsdaten im Folgenden in der Absicht veröffentlicht, das Interesse weiterer Kreise auf den zweifellos wichtigen Gegenstand zu lenken, in der Hoffnung, dass es diesem oder jenem Waffengefährten gelingen werde, das Problem eines Apparates mit vorangeführten Eigenschaften in wünschenswerter Weise zu lösen.

Anleitung

über den Gebrauch des Apparates für das Messen der Sprenghöhen, der Intervalle, sowie der Längen- und Seitenabweichungen.

a) Beschreibung des Apparates[1]).

Die Einrichtung des Apparates ist auf Tafel 6, Fig. 1 bis 5 ersichtlich.

[1]) Die Apparate wurden in den Werkstätten des k. und k. Artillerie-Zeugs-Depots zu Przemysl erzeugt. Die dazugehörigen, mit Strichen versehenen Glasplättchen für die Objectiv-Rähmchen sind aus dem Institute physikalischer und meteorologischer Instrumente von Heinrich Kapeller in Wien.

Das Messingstäbchen m (Fig. 1, 2 und 5) hat auf einer Seite eine Millimeter-Eintheilung, auf der anderen Seite eine Distanzscala, ist in dem Schuber B verschiebbar und sammt letzterem auf dem Dreifußgestelle D in verticaler und horizontaler Richtung leicht drehbar und fixierbar angebracht.

Auf den beiden Enden des Stäbchens m ist je ein, um ein Scharnier sch drehbares, mit Falzen versehenes Rähmchen o und r mittels der Schuber B_1 und B_2 aufgeschoben.

In das Rähmchen o (Ocular-Rähmchen) wird das mit einem etwa 1mm breiten Schlitz aa versehene Plättchen p eingeschoben; in das Rähmchen r (Objectiv-Rähmchen) wird ein Glasplättchen eingesetzt, auf welchem parallel verlaufende, in gleichen, bestimmten Abständen von einander befindliche Striche ss, s_1 s_1, s_2 s_2 etc. eingezeichnet (eingeätzt) sind.

Das Glasplättchen wird durch einen um das Scharnier w drehbaren Sperrhebel h, welcher auf dessen anderem Ende mit einem Einschnitte e zum Eingreifen der Feder f versehen ist, in dem Objectiv-Rähmchen fixiert. Fig. 4 und 5.

Nach Lüftung der Druckschraube dr kann das Stäbchen m in dem Schuber B beliebig verschoben und durch Anziehen der Druckschraube fixiert werden.

Der Schuber B (Fig. 2) ist mit einem runden Bolzen um das Scharnier Sch drehbar verbunden. Dieser Bolzen ruht in einer Hülse H und kann darin mittels der Stellschraube st_1 fixiert werden.

Nach Lüftung der Anzugschraube st kann das Stäbchen m in verticaler, nach Lüftung der Stellschraube st_1 in horizontaler Richtung gedreht, und durch Anziehen dieser beiden Schrauben in jeder beliebigen Lage festgestellt werden.

Das Ocular- und das Objectiv-Rähmchen können um die Scharniere sch (Fig. 2, 3 und 4) in einer zum Stäbchen m senkrechten Ebene gedreht werden, um je nach Bedarf den Schlitz aa, bezw. die Striche ss, s_1, s_2 etc. des Glasplättchens in horizontale oder verticale Lage zu bringen. Die Anzugschrauben St dienen zum Feststellen des Rähmchens in der gewünschten Lage.

Die Bestandtheile des Apparates sind — ausgenommen das hölzerne Stativ — aus Messing erzeugt.

Für das Objectiv-Rähmchen sind mehrere (wenigstens 3) Glasplättchen vorräthig zu halten, auf welchen die Striche in Abständen von je 1, 1·5 und 2mm von einander entfernt sind.

Für das Messen bei Tag sind Glasplättchen mit schwarzen, für das Messen bei Nacht, Glasplättchen mit weißen Strichen zu verwenden. Jeder fünfte Strich ist stärker gemacht.

Sollen mit einem Apparate gleichzeitig Sprenghöhen und Seitenabweichungen abgelesen werden, so ist in das Ocular-Rähmchen ein Plättchen mit einer runden, etwa 1*mm* im Durchmesser weiten Durchlochung, in das Objectiv-Rähmchen ein mit Vertical- und Horizontal-Strichen versehenes (quadriertes) Glasplättchen einzusetzen.

Der Übelstand, dass bei Regenwetter [1]) infolge Hängenbleibens von Regentropfen auf dem Glasplättchen die Sichtbarkeit beeinträchtigt wird, lässt sich leicht durch Anbringung eines aus sehr leichtem Blech erzeugten Schutzdaches *d* (Fig. 2) beheben, welches mittels des Schubers B_3 im Bedarfsfalle auf das Stäbchen *m* aufzuschieben ist. Ein solches Schutzdach wird auch bei starkem Sonnenschein gute Dienste leisten [2]).

b) Gebrauch.

Die Lage des beobachteten Sprengpunktes wird in Bezug auf die, nach der Schieß- (Wurf-) Tafel ermittelte (angestrebte) normale Sprenghöhe, oder in Bezug auf den Fußpunkt (bezw. die Kammlinie) des Zieles beurtheilt. Die Anzahl Meter an Sprenghöhe, welche der Entfernung je zweier Striche auf der Glasplatte im Objectiv-Rähmchen

---

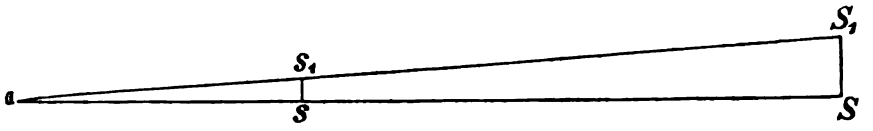
[1]) Gelegentlich des bereits erwähnten Versuches wurde die Wahrnehmung gemacht, dass mit dem Apparate von Molin das Messen der Sprenghöhen bei Regenwetter stets, bei dunstiger Atmosphäre und bei ungünstigem Hintergrunde, auf größere Distanzen, wegen der Unmöglichkeit des Beobachtens der Sprengpunkte, unthunlich war. Die Redaction.

[2]) An Stelle des mit Strichen versehenen Glasplättchens im Ocjectiv-Rähmchen können auch schwarze, bezw. weiße Fäden (Gummischnürchen, Rosshaare, oder feine Metalldrähte) verwendet werden, welche in die diesfalls mit einem Schlitze oder mit Löchern versehenen kürzeren Säulchen des Rahmens einzuziehen wären.

Auch könnte, um die Fäden in beliebige Abstände zu- oder voneinander zu bringen, das Objectiv-Rähmchen an allen vier Ecken um Scharniere drehbar, dann durch eine in eines der vier Scharniere eingreifende Anzugschraube fixierbar gemacht werden.

Würden beispielsweise bei der Rechteckform des Rähmchens die Fäden je 2*mm* von einander abstehen, und es wären dieselben auf je 1·6 (1·2 oder 0·8)*mm* senkrechter Entfernung zu einander zu stellen, so wäre das Rechteck nach Lüftung der Anzugschraube und Drehung um die Scharniere in ein Rhomboid zu verwandeln, dessen spitze Winkel 38° 40′ (30° 58′, 23° 35′) betragen würden.

entspricht, wird je nach der Größe der vorkommenden Sprenghöhen-Differenzen zweckentsprechend gewählt (bestimmt). Z. B. es sei:



S = angestrebte Lage des Sprengpunktes;
S_1 = beobachtete „ „ „
$a\,s$ = Entfernung des Auges des Beobachters a vom Striche s;
$s\,s_1$ = Anzahl der Millimeter, um welche je zwei Striche im Objektiv-Rähmchen von einander entfernt sind;
$a\,S$ = der Entfernung in Metern vom angestrebten Sprengpunkte S bis zum Beobachter in a (z. B. Distanz vermindert um das normale Spreng-Intervalle, wenn der Beobachter im Beobachtungsstande, oder seitwärts der Schusslinie in der Höhe der Batterie steht);
$S\,S_1$ = Anzahl Meter an Sprenghöhe, welche der Entfernung $s\,s_1$ je zweier Striche von einander entspricht. So ist

$$a\,s : s\,s_1 = a\,S : S\,S_1$$

und daraus

$$a\,s = \frac{s\,s_1 \,.\, a\,S}{S\,S_1}$$

Setzt man z. B. für

$a\,S = 1500m$
$S\,S_1 = 3m$
$s\,s_1 = 1mm$,

so ist

$$a\,s = \frac{1500 \,.\, 1}{3} = 500mm = 0{\cdot}50m \quad \ldots\ldots 1).$$

Sind die Sprenghöhen, sowie die Sprenghöhen-Differenzen, wie z. B. bei den Mörser-Shrapnels, oder beim Schießen auf große Distanzen, verhältnismäßig groß, so ist es nöthig, $S\,S_1$ größer, hingegen $s\,s_1$ je nach Umständen, größer oder kleiner, als im vorstehenden Beispiele zu wählen, z. B. für:

$a\,S = 2200m$
$s\,s_1 = 1mm$
$S\,S_1 = 5m$
ist $a\,s = \frac{2200 \,.\, 1}{5} = 0{\cdot}440m \quad \ldots\ldots 2)$

oder für

$a\,S = 3000m$
$s\,s_1 = 1{\cdot}5mm$
$S\,S_1 = 10m$
ist $a\,s = \frac{300 \,.\, 1{\cdot}5}{10} = 0{\cdot}450m \quad \ldots\ldots 3).$

Nachdem die beiden Rähmchen auf dem Messingstäbchen m auf die Entfernung $(as - 3)cm$ [1]) von oder zu einander geschoben worden sind, wird der Apparat durch entsprechendes Auseinanderstellen der Füße des Gestelles in jene Höhenlage gebracht, dass der auf einem (Feld-) Sessel sitzende Beobachter durch den Schlitz aa des Ocular-Rähmchens und den unteren Theil des Objectiv-Rähmchens den Zielpunkt bequem sehen kann.

Sodann werden die Anzugschraube st und die Stellschraube st_1 gelüftet und das Messingstäbchen m in verticaler und horizontaler Richtung gedreht, bis die Visur über den Schlitz aa und den Strich ss jene Linie (z. B. Einschießlinie, Kammlinie), bezüglich welcher die Sprenghöhe gemessen werden soll, trifft. Nach bewirkter Einstellung werden die Schrauben st und st_1 angezogen.

Für das Ablesen bei Nacht muss das Objectiv-Rähmchen beleuchtet werden, damit die Striche im Glasplättchen deutlich gesehen werden können. Hiezu empfiehlt sich eine kleine Blendlaterne, welche auf einem in den Erdboden gesteckten hölzernen Stab in der Höhe des Objectiv-Rähmchens so befestigt wird, dass die Lichtstrahlen das Rähmchen treffen, während das Licht der Sicht des Feindes entzogen wird.

Beim Ablesen relativ großer Sprenghöhen empfiehlt es sich, die Visur über den Schlitz aa (Fig. 2) und den dickeren ersten (5. von unten), oder zweiten (10. von unten) Strich auf die angestrebte, mit Hilfe der Schieß- (Wurf-) Tafel zu bestimmende Sprenghöhe (Sprengpunkt), einzustellen. Dies geschieht, indem der, der normalen Sprenghöhe entsprechende, unterhalb des ersten oder zweiten dickeren (dem normalen Sprengpunkte entsprechenden) Striches befindliche dünnere Strich s_1, s_2, s_3 etc. auf den Fuß, bezw. die Kammlinie (oder entsprechend ober- oder unterhalb) des Zieles eingestellt wird.

Wäre demnach die angestrebte Sprenghöhe $20m$, so hätte man nach vorstehendem ersten Beispiele den 2. unterhalb des 1. dickeren Striches befindlichen Strich, etwa $1m$ unterhalb die Kammlinie einzustellen; nach dem zweiten Beispiele den 4. unterhalb des 1. dickeren Striches befindlichen Strich auf die Kammlinie (Fußpunkt); nach dem dritten Beispiele den 2. unterhalb des 1. dickeren Striches befindlichen Strich auf die Kammlinie (Fußpunkt). Im ersten Falle würde die Visur über den 2., in den beiden letzteren Fällen die Visur über den 1. dickeren Strich den angestrebten normalen Sprengpunkt treffen, und es wären

[1]) Nachdem sich das Auge des Beobachters beim Ablesen etwa $3cm$ hinter dem Schlitze befinden soll, so sind Objectiv- und Ocular-Rähmchen auf $(as - 3)cm$ von einander zu stellen.

die beobachteten Sprengpunkte in Bezug auf diese, auf den Normalsprengpunkt eingestellten, dickeren Striche zu beurtheilen.

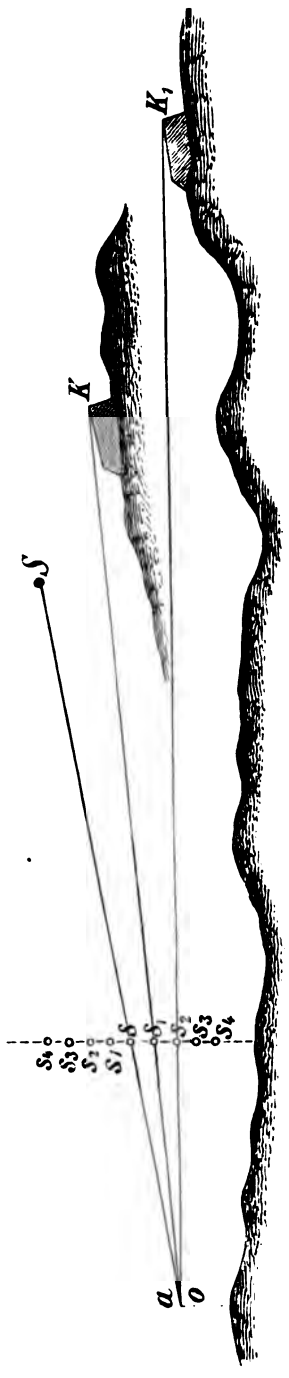
Behufs Ablesens der Sprenghöhen beobachte man (Fig. 2) durch Schlitz a den, durch das Objectiv-Rähmchen r umgrenzten Raum in jenem Umfange, innerhalb dessen die Feuererscheinung (Rauchwolke) des explodierenden Geschosses sichtbar werden kann, und merke sich, bei welchem Striche, bezw. zwischen welchen Strichen (im letzteren Falle in welchem Abstande, von dem einen oder dem anderen Striche) die Explosion gesehen wurde. Hieraus ist sofort mit Leichtigkeit zu entnehmen, um wie viel Meter die beobachtete (wirkliche) Sprenghöhe größer oder kleiner war, als die angestrebte. Durch einfache Addition oder Subtraction erhält man die wirkliche Sprenghöhe.

Sind nur relativ kleine Sprenghöhen, wie z. B. beim Schießen der Shrapnels aus Kanonenrohren, zu messen, dann genügt es, die Visur durch Schlitz a und den untersten Strich su auf den Fuß (Kammlinie) des Zieles zu machen, in welchem Falle die Sprenghöhen einfach in Bezug auf den untersten Strich abzulesen sind.

Wären mit ein und demselben Apparate zu gleicher Zeit Sprenghöhen bei mehreren, ungleich weit entfernten Zielen zu messen, so ist nur für ein Ziel, z. B. für das näher gelegene, nach vorstehender Anleitung, das Maß as zu berechnen; für das Messen der Sprenghöhen bei anderen, also bei den entfernteren Zielen, wäre unter Beibehalt der Größen as und ss_1 das Maß SS_1, entsprechend der betreffenden Distanz, zu bestimmen.

Beim Einstellen des Apparates auf mehrere Ziele, wäre sodann, je nach Zweckmäßigkeit, z. B. bei dem einen (näheren) Ziele die Visur durch a und den Normalstrich (s) etwa auf den Fußpunkt, bei den anderen (entfernteren) die Visur durch a und einen der ober- und unterhalb s gelegenen Striche s_1, s_2, s_3 etc. auf den Fußpunkt (die Kammlinie bezw. den Normalsprengpunkt) zu machen. Dies müsste dann beim Ablesen der Sprenghöhen berücksichtigt werden.

Wäre beispielsweise (wie etwa nach vorstehendem dritten Beispiel) beim Werfen der Shrapnels aus dem Vertheidigungsmörser M. 1880 die Visur durch a und den Normalstrich s auf den angestrebten Normalsprengpunkt S eingestellt, und wären überdies bei gleichzeitiger Beschießung zweier entfernteren Batterien aus Belagerungs-Kanonen, die Sprenghöhen zu messen, so wären, wie dies umstehende Figur zeigt, bei den letzteren, die Sprenghöhen in Bezug auf die, unterhalb des Normalstriches t gelegenen Striche s_1 und s_2 abzulesen, weil die Visur



durch a und s_1 gerade die Kammlinie k, jene durch a und s_2 die Kammlinie k_1 der Brustwehr trifft.

Das Messen der Seitenabweichungen geschieht — nachdem Schlitz a und die Schlitze des Glasplättchens durch Drehung in verticale Stellung gebracht wurden — analog wie das Messen der Sprenghöhen.

Die Visur durch Schlitz a auf den Zielpunkt hat über den, in (oder zunächst) der Mitte des Glasplättchens befindlichen dicken Strich zu gehen, in Bezug auf welchen sodann die Seitenabweichungen der beobachteten Sprengpunkte (Geschossaufschläge) beurtheilt werden.

Ähnlich wie die Sprenghöhen und Seitenabweichungen, lassen sich auch die Spreng-Intervalle (Längenabweichungen) mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Dieselben werden von innen seitwärts (etwa um 1/15 bis 1/10 der Schussdistanz) der Schusslinie gelegenen Punkte aus, gemessen.

Es sei z. B. in nachstehender Figur:

Winkel α gleichgehalten den Winkeln α_1 α_2, α_3 etc. ohne wesentliche Beeinträchtigung der Genauigkeit.

MZ = Schussdistanz;

aM = Entfernung des Apparates von Geschütz, senkrecht auf MZ gemessen;

$ZS_1 = S_1S_2$ etc. Theile des zu messenden Intervalles, welche der gegenseitigen Entfernung je zweier Striche des Glasplättchen im Objectiv Rähmchen entsprechen;

ss_1, s_Is_{II}, $s_{II}s_{III}$ etc. die Entfernung je zweier Striche von einander, welche den abzulesenden Größen ZS_1 etc. des zu messenden Intervalles entspricht;

as = der zu bestimmende Abstand des Auges des Beobachters a vom Striche s,

so ist aus $as : ss_1 = as : \frac{ss_1}{\sin\alpha} = aZ : ZS$

$$as = \frac{ss_1 \,.\, aZ}{ZS_1} = \frac{\frac{ss_1}{\sin \alpha} \,.\, aZ}{ZS_1}.$$

Für das Verhältnis 15 : 1 bis 10:1 der Katheten aM und MZ in vorstehender Figur) zu einander, kann ohne wesentliche Beeinträchtigung der Genauigkeit die Hypotenuse aZ der größeren Kathete Schussdistanz) MZ gleich gesetzt werden, da der Fehler nur $\frac{1}{454}$ bis $\frac{1}{204}$ der größeren Kathete (Schussdistanz) beträgt.

Ebenso kann mit Rücksicht auf die Kleinheit des Winkels α 3° 49′ bis 5° 46′) in vorstehender Formel tang α statt sin α gesetzt werden.

Setzt man daher bei der Annahme $aM = \frac{1}{10}\left(\frac{1}{15}\right) MZ$ für,

$MZ = aZ = 1500m$,

$ZS_1 = 50m$,

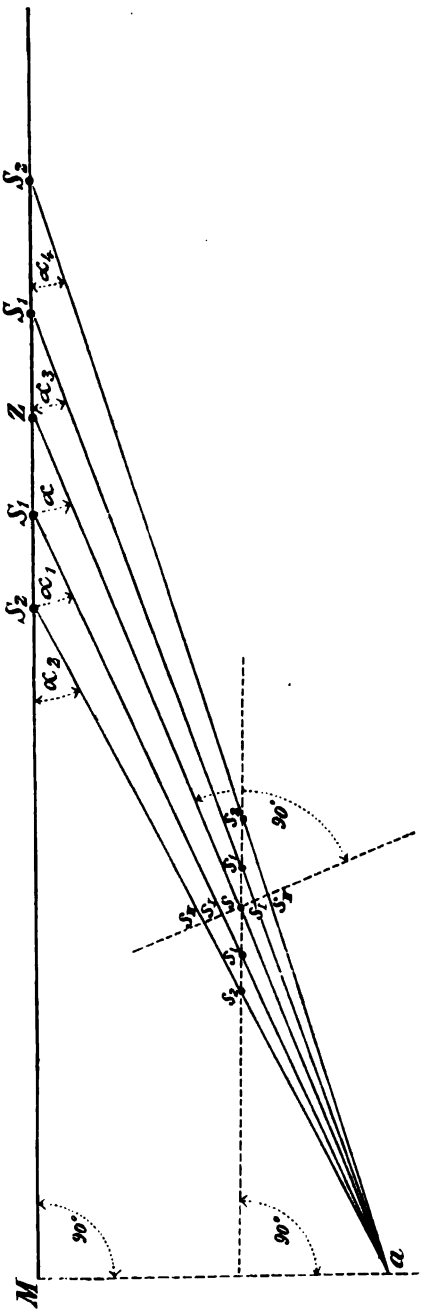
$ss_1 = 1mm$,

so ist annähernd

$$as = \frac{MZ^2 . ss_1}{aM . ZS_1} = \frac{1500^2 \,.\, 1}{150\,(100) \,.\, 50} =$$

$= 300 \quad (450)mm = 0{\cdot}30 \quad (0{\cdot}45)m.$

Der Abstand zwischen Ocular- und Objectiv-Rähmchen wird daher erhalten (in Millimetern), indem man das Product aus dem Quadrate der Distanz MZ (in Metern) und dem Abstande ss_1 je zweier Striche des Glasplättchens (in Millimetern), durch das Product aus dem senkrechten Abstande aM von der Schusslinie und der dem Abstande ss_1



im Glasplättchen entsprechenden Intervallgröße ZS_1 (in Metern) dividiert und von dem erhaltenen Quotienten 3*cm* (Entfernung des Auges des Beobachters vom Schlitze *a a* im Ocular-Rähmchen) subtrahiert.

Bei Benützung der auf der anderen Seite des Messingstäbchens *n* befindlichen Distanzscala (Fig. 5) in Metern, entfällt jede Berechnung.

Dieser Vereinfachung wegen, wäre daher die Distanzscala grundsätzlich zu benützen (insbesondere beim Messen der Sprenghöhen und der Seitenabweichungen), während nur in Fällen, in welchen eine relativ größere Genauigkeit der Messungen nothwendig erscheint, die Entfernung des Objectiv- vom Ocular-Rähmchen nach Art der vorstehenden Beispiele durch Rechnung zu bestimmen, und dann die Millimeter-Eintheilung zu benützen wäre. Beim Gebrauche der Distanzscala wird das Ocular-Rähmchen auf den Nullpunkt der Scala eingestellt, und das Objectiv-Rähmchen auf den der bekannten, oder abgeschätzten Entfernung des Zieles (beim Messen der Sprenghöhen-Entfernung des Apparates vom angestrebten Sprengpunkte, d. h. Entfernung vom Ziele, vermindert um das normale Spreng-Intervall) geschoben.

Zu der in Fig. 5 beispielsweise dargestellten Distanzscala wird bemerkt: die Distanzen sind von 25 zu 25*m* genau verzeichnet. Der oberen, von 700 bis 1.500*m* reichenden Distanzscala entspricht ein Glasplättchen, auf welchem die Striche je 2*mm* parallel zu einander laufen: der in der Mitte verzeichneten, von 1.500 bis 3.000*m* reichenden, sowie der unteren, von 3.000 bis 6.000*m* reichenden Distanzscala, entsprechen Glasplättchen, auf welchen die Striche je 1*mm* von einander abstehen.

Der Entfernung je zweier Striche auf dem Glasplättchen, entsprechen bei der oberen und bei der mittleren Scala je 5*m* Sprenghöhe (bezw. 50*m* Längenabweichung oder Spreng-Intervalle, wenn nach vorstehenden Figuren *a* bis *d a* $M = \frac{1}{10} MZ$ ist), bei der unteren Scala je 10*m* Sprenghöhe (100*m* Längenabweichung der Spreng-Intervalle).

Aus Vorstehendem ist zu ersehen, dass die Distanzscala beliebig construiert werden kann; die hier beispielsweise angeführte dürfte jedoch als eine der zweckmäßigsten anzusehen sein.

Werden die Apparate bei Tage auf einen in der folgenden Nacht zu beschießenden Punkt (Zielobject), oder während der Nacht auf die Feuererscheinung der feindlichen Geschütze (bezw. auf das mit dem elektrischen Beleuchtungs-Apparate aufgefundene Ziel), nach vorstehender

Anleitung eingerichtet, so ist auf Grund der in der Nacht gemachten Ablesungen von Spreng-Intervalle und Sprenghöhe, bezw. Längenabweichungen, die Möglichkeit geboten, auch bei Nacht das Einschießen in correcter Weise auszuführen.

Begnügte man sich mit der Beobachtung „Intervall positiv" „Intervall negativ" („kurz", „Treffer" und „weit"), so genügte im Objectiv-Rähmchen der Normalstrich (ss), welcher, wie vorerwähnt, auf das Ziel genau einzuvisieren ist.

Diese Beobachtungen sind jedoch nur dann zutreffend, wenn keine Seitenabweichungen vorkommen. Da jedoch Seitenabweichungen fast immer eintreten, so ist ein verlässliches Messen der Spreng-Intervalle (Längenabweichungen) — wie dies die betreffenden Figuren a bis d der Tafel 6 ersehen lassen — nur mit Hilfe zweier, beiderseits der Schusslinie MZ in a und a_1 [1]) aufgestellter Apparate (eventuell mit Hilfe nur eines seitwärts aufgestellten Apparates bei Berücksichtigung der vom Geschütz aus bestimmten Seitenabweichungen) zu erzielen.

Ist der Sprengpunkt (Geschützaufschlag) um das Stück lS seitwärts des Zieles gelegen, so wird die wahre Größe Zl des Spreng-Intervalles (welche dem Abstande i am Objectiv-Rähmchen entspricht) aus den von a und a_1 beobachteten (am Objectiv-Rähmchen mit b und b_1 abgelesenen) Intervallen auf folgende Art einfach bestimmt.

Für das Verhältnis $MZ : aM = 15 : 1$ bis $10 : 1$ resultiert der $\sphericalangle \alpha$ sehr klein und es können die Intervallgrößen ll_1 und ll_2 (die den Größen c in dem Objectiv-Rähmchen entsprechen) bei mäßig großen Seitenabweichungen lS ohne wesentliche Fehlerbildung einander gleichgesetzt werden. Es ergeben sich vier Fälle, je nachdem das Intervall positiv oder negativ ist, und je nachdem dasselbe von a und a_1 als positiv (negativ), oder aber von a aus als positiv (negativ) und von a_1 aus als negativ (positiv) beobachtet und abgelesen wird. (Figuren a bis d auf Tafel 6.)

---

[1]) Die Abstände aM und a_1M (Figuren a bis d auf Tafel 6) brauchen nicht einander gleich zu sein: nur muss aa_1 $(= aM + a_1M)$ einem bestimmten Theile der Schussdistanz (etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{2}{15}$ MZ) sein. Zur Bestimmung von as nach Vorstehendem, ist der Quotient $\frac{MZ}{\frac{1}{2}aa_1}$ mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ anzunehmen.

Die Schlusslinie, auf welche die Berechnung basiert ist, wird sonach ohne Rücksicht auf die wirkliche Aufstellung der Geschütze als durch die Mitte der Strecke aa_1 gehend angenommen.

a) Intervall (Längenabweichung) positiv und von a und a_1 als positiv beobachtet:

$$\left.\begin{aligned} i &= b + c \text{ (von } a \text{ aus)} \\ i &= b_1 - c \text{ (} \quad a_1 \quad \text{)} \end{aligned}\right\} b + c = b_1 - c$$

und

$$c = \frac{b_1 - b}{2}$$

demnach

$$(+)\, i = \begin{bmatrix} b & + \\ b_1 & - \end{bmatrix} \frac{b_1 - b}{2}.$$

Würde z. B. das Intervall von a aus mit $(+)\, b = 100m$, und von a_1 aus mit $(+)\, b_1 = 150m$ abgelesen, so ist das wirkliche Intervall

$$(+)\, i = \begin{bmatrix} 100 & + \\ 150 & - \end{bmatrix} \frac{150 - 100}{2} = 125m.$$

b) Intervall (Geschossaufschlag) negativ und von a und a_1 aus negativ beobachtet.

$$\left.\begin{aligned} i &= b - c \text{ (von } a \text{ aus)} \\ i &= b_1 + c \text{ (} \quad a_1 \quad \text{)} \end{aligned}\right\} b - c = b_1 + c,$$

$$c = \frac{b - b_1}{2} \text{ demnach } (-)\, i = \begin{pmatrix} b_1 & + \\ b & - \end{pmatrix} \frac{b - b_1}{2},$$

z. B. für $\begin{bmatrix} b &= -100m \text{ und} \\ b_1 &= -\ 50m \end{bmatrix}$ ist $(-)\, i = 75m.$

c) Intervall (Geschossaufschlag) positiv, von a aus n b Meter als negativ, von a_1 aus mit b_1 Meter als positiv beobachtet:

$$\left.\begin{aligned} i &= c - b \text{ (von } a \text{ aus)} \\ i &= b_1 - c \text{ (} \quad a_1 \quad \text{)} \end{aligned}\right\} c - b = b_1 - c,$$

$$c = \frac{b_1 + b}{2} \text{ demnach } S\,(+)\, i = \left\{\begin{matrix} \frac{b_1 + b}{2} - b \\ b_1 - \frac{b_1 + b}{2} \end{matrix}\right\}$$

z. B. für $\begin{bmatrix} b_1 = + 300m \text{ und} \\ b = - 50m \end{bmatrix}$ ist $(+)\ i = 125m.$

d. Intervall (Geschossaufschlag) negativ, von a aus mit b Meter als negativ, von a_1 aus mit b_1 Meter als positiv beobachtet (abgelesen).

$$\left.\begin{aligned} i &= b - c \ \text{(von } a \text{ aus)} \\ i &= c - b_1 \ (\ „\ a_1\ „\ ) \end{aligned}\right\} \ b\,c = c - b_1,$$

$$c = \frac{b + b_1}{2} \text{ demnach } (-)\ i = \left\{\begin{aligned} &b - \frac{b + b_1}{2} \\ &\frac{b + b_1}{2} = b_1 \end{aligned}\right\}$$

z. B. für $\begin{bmatrix} b = - 300m \text{ und} \\ b_1 = + 50m \end{bmatrix}$ ist $(-)\ i = 125m.$

Das Intervalle ist somit bei vorkommenden Seitenabweichungen, gleich dem abgelesenen größeren (kleineren) Intervalle, vermindert (vermehrt) um die halbe Differenz (Summe) der beiden abgelesenen Intervalle; oder im allgemeinen dem arithmetischen Mittel der beiden letzteren.

Sind mit Hilfe nur eines Apparates die Intervalle (die Längenabweichungen) annähernd richtig zu bestimmen, so müssen die, vom Geschütz aus beobachteten (eventuell gemessenen) Seitenabweichungen mit in Betracht gezogen werden.

Sei z. B. $a\ M = {}^1/_{10}\,\mathrm{M}\,Z$ und wurde von a aus die Längenabweichung mit $\pm 100m$ gemessen, vom Geschütz aus eine Seitenabweichung von $5m$ links geschätzt (gemessen), so ist die wahre Längenabweichung annähernd $\pm (100 \pm 5 \,.\, 10) = \begin{matrix} + 150m \\ - 50m \end{matrix}$; bei gleich großer Seitenabweichung rechts ist die Längenabweichung beiläufig $\pm (100 \mp 5 \,.\, 10) = \begin{matrix} 50m \\ 150m \end{matrix}$.

Wenn daher die Intervalle (Längenabweichungen) nur mit einem Apparate gemessen werden sollen, so ist hiebei folgende einfache Regel zu beachten.

I. Ist der Beobachter rechts der Schusslinie aufgestellt, so sind:

1. wenn Seitenabweichungen vom Geschütze aus „rechts“ beobachtet werden,

a) die Correcturen zu den negativ beobachteten Intervallen zuzuaddieren;
b) die Correcturen von den negativ beobachteten Intervallen abzuziehen.

2. Wenn Seitenabweichungen vom Geschütze aus „links" beobachtet wurden,

a) die Correcturen von den positiv beobachteten Intervallen abzuziehen;
b) die Correcturen zu den negativ beobachteten Intervallen zuzuaddieren.

II. Bei Aufstellung des Beobachters links der Schusslinie gilt das Entgegengesetzte des ad I angeführten Verfahrens.

Der Apparat lässt sich ferner auch auf den Schießplätzen seitens der Markierenden sowohl zum Beobachten der Sprenghöhen, als auch der Spreng-Intervalle, bezw. der Längenabweichungen, mit Vortheil verwenden.

Für diesen Zweck ließe sich ein solcher Apparat auch leicht improvisieren.

Versuchsergebnisse, bei Verwendung des Apparates nach vorstehender Anleitung.

Im Jahre 1891 wurden zwei solche Apparate — bei welchen das Messingstäbchen *m* jedoch nur auf einer Seite mit einer Millimeter-Eintheilung versehen war — beim Festungs-Artillerie-Regiment Fürst Kinsky Nr. 3 verwendet, u. zw.: bei den Richt-, Ziel- und Schießübungen bei elektrischer Beleuchtung, bei einer Gefechtsübung vom Werk XVII gegen eine auf der Höhe nächst Kruhel theilweise erbaute Batterie ohne Brustwehre, bei der Schlussübung der applicatorischen Übungen des Regiments im Festungskriege, sowie bei den Schießübungen aller Abtheilungen des Regiments. Hiebei stimmten die mit den Apparaten gemachten Beobachtungs-Resultate mit den thatsächlichen Ergebnissen nahezu überein.

Der Apparat ist leicht und handsam; dessen Gebrauch erfordert, außer einer richtigen Kenntnis der Einrichtung und einem normalen Auge, keinerlei besondere Schulung, und lieferte — insbesondere für das erste Einschießen — hinreichend verlässliche Daten.

Beim Shrapnelschießen bei Nacht wurden bei allen drei Bataillonen des Regimentes vom Geschütze aus mittels eines Apparates die Sprenghöhen und die Seitenabweichungen, mittels eines zweiten, auf $^1/_{10}$ der Schussdistanz, seitwärts des Geschützes aufgestellten Apparates, die Spreng-Intervalle gemessen. Beide Apparate wurden in der Abenddämmerung auf

ein und denselben, beiläufig in der Mitte des Zieles gelegenen, gut sichtbaren Punkt eingerichtet. Die beobachteten Maße der Intervalle wurden im Sinne der bezüglichen Anleitung, auf Grund der mit dem anderen Apparate gemessenen Seitenabweichungen, rectificiert.

Diese Beobachtungen bei Nacht — mit freiem Auge sehr fraglich, mit der vorgeschriebenen Vorrichtung zum Messen der Sprenghöhen auch höchst unverlässlich — waren mit den Apparaten sehr leicht zu bewirken und stimmten mit den Beobachtungen des markierenden Officiers im allgemeinen überein.

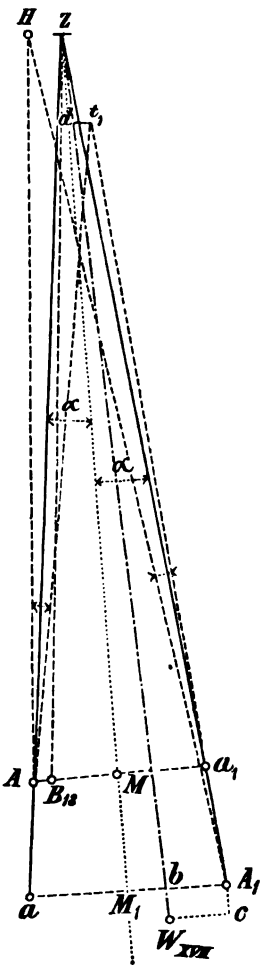
Hervorzuheben wäre, dass beim Shrapnelschießen bei Nacht eines Bataillons vollkommene Finsternis herrschte, welche ein Beobachten mit freiem Auge ganz unmöglich machte, während das Ablesen auf den Apparaten umso genauer und mit besonderer Leichtigkeit erfolgte.

Das Ablesen der Beobachtungen auf dem Objectiv-Rähmchen des Apparates, erfordert nur wenig Übung.

Erwähnenswert scheint auch der Umstand, dass der Apparat nur einmal (vor Beginn der Schießübung) einzustellen ist; während der Beobachtung (Schießübung) selbst, braucht derselbe in keiner Weise verstellt zu werden.

Nachstehende Tabelle lässt die mit den Apparaten unter verhältnismäßig schwierigen Verhältnissen bestimmten Längenabweichungen eigentlich der am 26. Juni 1891 vom Werk XVII aus, gegen eine auf der Höhe südlich Pichel halbfertige Batterie ohne Brustwehre, nehmen, wobei die Geschossaufschläge durch Markierpatronen dargestellt wurden.

Die Standorte für die Apparate konnten wegen der östlich vom Werke XVII befindlichen Mulde, sowie überhaupt wegen der rings um dieses Werk befindlichen Getreidefelder



Z = Projects-Batterie
H = Hilfszielpunkt
B_{18} = Batterie 18
W_{XVII} = Werk XVII.

Entfernungen:

$W_{XVII} - Z = 3000m$
$B_{18} - Z = AZ = 2500m$
$A\,a_1 = 560m$
$a\,M_1 = A_1\,M_1 = 319m$
$A_1\,c = 150m$
$A_1\,b = 180m$
$A\,B_{18} = 50m$
$d\,Z = + 300m.$

nicht beliebig (im Verhältnis 1 : 10 oder 1 : 15 zur Distanz) gewählt werden, sondern waren an unbebaute Stellen, wie in vorstehender Figur ersichtlich, gebunden.

Ein Apparat wurde bei A, 50m östlich Batterie 18, der andere bei A_1, etwa 180m westlich und 150m südlich des Werkes XVII aufgestellt.

Bei ersterem Apparat wurde ein Glasplättchen mit 1·5mm, bei letzterem ein Glasplättchen mit je 1mm von einander liegenden Strichen verwendet.

Die Entfernungen $A_1 b$, $A_1 c$ und $A B_{18}$ wurden durch Abschreiten, die Entfernungen MZ (AH), $M_1 Z$ $(A_1 H)$, $A a_1$ mit Hilfe des Übungsplanes bestimmt.

Die Entfernung $A_1 M_1$ wurde aus

$$A_1 M_1 = \frac{a_1 M \,.\, M_1 Z}{a_1 Z} = \frac{280 \,.\, 2850}{2500} = 319m$$

berechnet.

Der Abstand zwischen Ocular- und Objectiv-Rähmchen hat sich ergeben:

Bei dem bei A placierten Apparate, wobei auch 60m genau abgelesen werden sollten, mit

$$\frac{\overline{MZ}^2 \,.\, 1{\cdot}5}{60 \,.\, {}^1/_2 A a_1} - 3 = \frac{2500^2 \,.\, 1{\cdot}5}{60 \,.\, 280} - 3 = 52{\cdot}8cm;$$

bei dem bei A_1 placierten Apparate, bei welchem die Entfernung je zweier Striche des Glasplättchens, je 50m Längenabweichung entsprechen sollte, mit

$$\frac{\overline{M_1 Z}^2}{{}^1/_2 M_1 a \,.\, 50} - 3 = \frac{2850^2}{319 \,.\, 50} - 3 = 47{\cdot}9cm.$$

Nachdem das Ziel Z (Batterie ohne Brustwehr) sehr undeutlich zu sehen war, wurden die Apparate nicht auf das Ziel selbst, sondern auf einen links desselben gelegenen, durch ein kleines Gebüsch markierten Punkt II einvisiert.

Infolge dessen differieren die mit dem Apparate beobachteten Längenabweichungen, wie dies in der vorstehenden Figur hinsichtlich des ersten Geschoss-Aufschlages t_1, sowie in der nachfolgenden Tabelle zu ersehen ist, bedeutend von den wirklichen Abweichungen, während das Mittel der beiderseits der supponierten (mittleren) Schusslinie $M_1 Z$ beobachteten Abweichungen zutreffend erscheint.

Schuss Nr.	Wirkliche Lage des Geschossaufschlages in Bezug auf die Flucht der Batterie	Gemessene Längenabweichungen mit dem Apparate von		Das Mittel der Messungen beider Apparate	Anmerkung
		A aus, — 50m östlich der Batterie 18	A_1 aus, 150m südlich und 180m westlich Werk XVII		
	in m				
1	+ 300	+ 1.600	— 1.000	+ 300	Die einzeln gemessenen Längenabweichungen erscheinen im Vergleiche zu den wirklichen aus dem Grunde so groß, weil die Visur nicht auf das Ziel selbst, sondern auf einen seitwärts gelegenen Punkt gemacht wurde.
2	+ 100	+ 1.000	— 770	+ 115	
3	+ 10	+ 720	— 650	+ 35	
4	— 130	— 40	— 300	— 170	
5	— 80	+ 320	— 500	— 90	
6	— 20	+ 640	— 600	+ 20	
7	+ 30	+ 880	— 850	— 15	
8	im Batterieraume	+ 600	— 600	± 0	
9	— 50	+ 400	— 500	— 50	
10	+ 15	+ 800	— 850	— 25	
11	+ 40	+ 880	— 850	— 15	
12	— 30	+ 600	— 610	— 5	
13	im Batterieraume	+ 640	— 600	+ 20	
14	+ 5	+ 720	— 750	— 15	
15	+ 20	+ 720	— 700	+ 10	
16	— 25	+ 560	— 650	— 45	
17	± 0	+ 720	— 650	+ 35	
18	— 40	+ 500	— 510	— 5	
19	+ 50	+ 900	— 720	+ 90	
20	+ 25	+ 820	— 710	+ 55	

Vorstehende, als Beispiel angeführte Stellung, sowie die zugehörige Figur lassen ersehen, dass ein seitwärts des Zieles gewählter Punkt zum Zwecke des Einvisierens der Apparate, die Genauigkeit der Beobachtungen nicht beeinträchtigt.

Dieser Vorgang wird eingehalten werden müssen, wenn das Ziel-Object selbst keinen deutlich sichtbaren Punkt bietet.

Es ist selbstverständlich, dass der für das Einvisieren gewählte Punkt selbst vor oder hinter dem Ziele liegen kann, wenn dessen Entfernung vom Ziele in der Schussrichtung bekannt ist.

Die neuen Typen für Walzeisen.

Vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine wurde Ende 1892 ein neues Typenheft für Walzeisen herausgegeben, welches sich als eine bedeutend erweiterte Neuauflage des im Jahre 1882 erschienenen Typenheftes darstellt. Hiebei wurden die in dem letzteren aufgestellten Grundsätze für die Bildung einzelner Walzprofile beibehalten, aber die damals festgesetzten Profilreihen durch Einschaltung solcher, nach den gleichen Grundsätzen geformter Profile erweitert, insoweit hiefür das Bedürfnis vorlag.

Ueberdies sind aber auch für andere Walzeisensorten, welche derzeit bei Bauconstructionen schon ausgedehntere Verwendung finden, oder mit großem Vortheile verwendet werden können, Normalprofile aufgestellt worden.

Das neue Typenheft enthält ferner die für den Schiffbau erforderlichen Walzprofile, bei deren Feststellung die Wünsche der Marine-Section des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums maßgebend waren.

Andere Normalprofile beziehen sich auf den Locomotiv- und Wagenbau.

Schließlich sind in diesem Hefte Normen für die Walzprofile der in der Bauschlosserei in großen Mengen benöthigten Kleineisensorten enthalten.

Sämmtliche Profile sind ohne Rücksicht auf das Material, aus welchem dieselben gewalzt werden sollen, aufgestellt.

Da jedoch das Flusseisen mit Rücksicht auf dessen Eigenschaften vorsichtiger anzuarbeiten ist als das Schweißeisen, — die für Nietungen u. s. w. herzustellenden Löcher womöglich nur gebohrt, etwa gestanzte Löcher aber durch Nachreiben um mindestens $2mm$ auf den vorgeschriebenen Durchmesser erweitert werden sollen, — ferner scharfe einspringende Winkel, sowie Beschädigungen durch Meißelhiebe zu vermeiden, und die Flächen der Scherenschnitte entsprechend zu hobeln oder abzufeilen sind: so enthält das Typenheft die Bestimmung, die Walzstücke derart zu bezeichnen, dass zu erkennen ist, ob dieselben aus Schweiß- oder Flusseisen erzeugt wurden.

Zu diesem Zwecke sind die Walzstücke entweder mit dem Buchstaben „S" (Schweißeisen) bezw. mit „F" (Flusseisen) zu bezeichnen, doch kann der betreffende Buchstabe auch erhaben in den Steg eingewalzt werden.

Dem Typenhefte sind zahlreiche Tabellen beigegeben, welche alle für Berechnungen erforderliche Daten enthalten. Sodann sind auf 33 Tafeln alle normalisierten Walzprofile in Naturgröße dargestellt.

Vergleicht man die einzelnen Profilreihen mit jenen des im Jahre 1882 herausgegebenen Typenheftes, so findet man folgende Einschaltungen, bezw. Aenderungen:

I. Erweiterte Profilreihen.

1. **I-Träger.** Für Bauzwecke sind hinzugekommen die Typen Nr. 12, 14, 15, 21, 23, 25 und 45, dann zu den schon vorhandenen breitflantschigen Trägern Nr. 24a und 28a die beiden neuen Nr. 18a und 22a. Hiezu wurden noch drei Specialprofile für den Schiffbau, eines für den Waggonbau, und zwei Kleineisenprofile, angefügt.

2. **[-Träger.** Für Bauconstructionen wurde die bisherige Profilreihe um das Profil Nr. 13 vermehrt, dann kamen vier Profile für den Schiffbau, eines für den Waggonbau und sieben Kleineisenprofile hinzu.

3. ⅃-Träger. Für die Bedürfnisse des Schiffbaues wurden zwei gleichschenkelige und fünf ungleichschenkelige Profile aufgestellt.

4. ⊥-Träger. Die bisher bestandenen Profile wurden um eines (Nr. 9) vermehrt; doch sind jetzt auch fünf Hochstegprofile eingeführt worden, welche durch die Theilung von gewalzten ⌶-Trägern, u. zw. genau in der Höhenmitte, erzeugt werden sollen. Für den Schiffbau sind fünf, für den Waggonbau drei Profile normiert.

5. Belageisen (Zores-Eisen). Zu den vier bisher bestandenen Typen sind zwei neue Profile, Nr. 11 und 18, hinzugekommen.

6. Gleichschenkelige Winkeleisen. Neu normiert sind Winkel mit 15, 55, 65, 75, 140 und 160*mm* Schenkelbreite.

7. Ungleichschenkelige Winkeleisen. Bei den bisherigen Typen ist das Verhältnis der Schenkelbreiten wie 2 : 3 festgesetzt; in diese Reihe wurden die Winkel mit Schenkelbreiten 70—105, 90—135 und 110—165 eingeschaltet. Dann sind noch zwölf verschiedene Profile mit einem Verhältnisse der Schenkelbreiten eingeführt worden.

II. Neue Profilreihen.

a) Für Bauconstructionen wurden fünf Profile von Viertelkreis- (Quadrant-) Eisen aufgestellt, welche einen mittleren Halbmesser von 50, 75, 100, 125 bezw. 150*mm* besitzen.

b) Für den Schiffbau sind mehrere ⊥- und Winkeleisen mit Birnansatz normiert.

c) Für den Wagen- und Locomotivbau enthält das Typenheft sieben verschiedene Gattungen von Walzprofilen.

d) Für Zwecke der Bauschlosserei sind zahlreiche Kleineisenprofile, darunter auch verschiedene Fenstereisen, Thürschlagleisten, Gesimseisen u. dgl. aufgestellt worden.

Die Gesammtzahl aller Profile beträgt mehr als 300, während das Typenheft vom Jahre 1882 nur 104 Profile, jenes von 1865 sogar nur 10 Profile enthielt. Es ist wohl selbstverständlich, dass eine so bedeutende Vermehrung der Walzprofile auch eine wesentliche Erhöhung des Consums mit sich bringen wird; dies geht schon daraus hervor, dass sich z. B. in der Zeit von 1880 bis 1890 die Erzeugung von gewalzten ⌶- und ⊏-Trägern in den sechs Werken Kladno, Prevali, Teplitz, Teschen, Witkowitz und Zöptau von 65.921 auf 402.033 Metercentner gehoben hat.

Das neue Typenheft für Walzprofile, welches einen unentbehrlichen Behelf für den Entwurf von Eisen-Constructionen aller Art bildet, ist im Secretariate des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines (Wien, I., Eschenbachgasse 9) um den Preis von 3 fl. zu beziehen.

K. und k. technisches und administratives Militär-Comité.

Große Steigungen beim Locomotivbetriebe auf Tertiärbahnen.

Soll das Schienengleis auf die Straße gelegt werden, oder querfeldein ohne große Unterbauarbeiten hervorrufen, dabei von der Locomotive befahren werden können, so sind besonders günstige Terrainverhältnisse erforderlich, um die für den Locomotivbetrieb festgesetzten Grenzen in den Steigungen nicht zu überschreiten. (40‰.) In vielen Fällen bedingen Straßen und Terrain selbst Steigungen bis zu 10%, auf welchen jedoch die Adhäsions-Locomotive nicht mehr zu fahren imstande ist. Die Anwendung der Zahnstange ist bei Straßenbahnen schwer durchführbar, auch in der Anlage und der Unterhaltung kostspielig.

Man schritt daher in England zur Anwendung der vielfach gebräuchlichen Straßenlocomotive, deren Zugkraft auf Adhäsion zwischen **Rad und Pflaster**, beziehlich **fester Kiesschüttung**, beruht, mit den auf Schienen geführten Laufachsen der Locomotiven. Die Adhäsion zwischen Eisen und Stein beträgt 0·5—0·6 (gegenüber 0·15—0·18 zwischen Treibrad und Eisenschienen), und es ist ersichtlich, dass auch die entsprechende Zugkraft das 3—4fache der gewöhnlichen Adhäsionsbahnen beträgt, gleiche Belastung der treibenden Achsen vorausgesetzt. Nach einem Berichte [1]) kann die Belastung der Treibwalze, welche zwischen den Schienen directe auf der Kieslage aufruht, auf das Doppelte des maximalen Achsdruckes auf die Schienen gesteigert werden, daher die Zugkraft bei dieser Anordnung 6—8mal größer wird, als bei der einfach belasteten Adhäsionsachse. Steigungen von 1 : 10 bis 1 : 8 können also noch mit genügendem Nutzeffect befahren werden, während in der Ebene nach Ausschaltung der Treibwalze die Locomotive als gewöhnliche Adhäsionsmaschine betrieben wird, so dass den Anforderungen der meisten vorkommenden Verhältnisse mit derselben entsprochen werden kann. Da die Locomotive nur zwei (ungekuppelte) Achsen hat, so können von ihr auch die schärfsten Curven befahren werden. Wegen der stark wechselnden Steigungsverhältnisse wird von einem Langkessel abgesehen, um bei der Thalfahrt nicht die Feuerbüchse zu entblößen, weshalb an seine Stelle ein aufrechtstehender Kessel mit Quersieder tritt. Die Gesammtkosten einer derartigen Schmalspur-Locomotive bei geringer Leistung betragen 2.400 fl. Bemerkenswert ist, dass, infolge der beschriebenen Anordnung, auch eine sehr kräftige Bremswirkung zulässig ist, indem bei der Thalfahrt die Treibwalze eingeschaltet wird, auf welche die Bremsen sehr stark wirken können, ohne dass ein Gleiten der Walzen auf der Unterlage, des hohen Reibungscoëfficienten zwischen derselben entsprechend, eintreten kann.

Es erscheint nicht unmöglich, dass dieses System in modificierter Form auch bei den flüchtigen Feldbahnen Verwendung finden könnte, indem bei starken Gefällen und Steigungen, durch geeignete Pfostenauflagen auf die Schwellen in der Gleismitte, eine Reibungsfläche für eine vorhandene Treibwalze geschaffen wird, die eine Steigerung der Zugkraft auf das 3—4fache erwarten soll. Rechnet man bei der leichten flüchtigen Feldbahn eine Achsbelastung von 1200*kg*, so würde man noch immer eine Zugkraft von 600*kg* entwickeln können, mit der bei einer Steigung von 1:16 zwei beladene Doppelwagen fortgebracht würden.

---

[1]) „Zeitschrift für Local- und Straßenbahnwesen“ 1892, 3. Heft.

Bei stärkeren Schienen, also etwa der einer Festungs-Feldeisenbahn, di einen Achsdruck von 2000*kg* zulassen, könnten selbst die schwersten Geschütz in Steigungen von 1 : 10 befördert werden. In die Festung ließe sich jedoch das Stammgleis mit Schotter fest ausfüllen und eine Locomotive, bei 4000*k* Druck auf die Walze, mit 2000*kg* Zugkraft anwenden. Dies würde das gleich zeitige Fortbringen von zwei schweren Geschützen ermöglichen.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Das abgekürzte Fernrohr [1]).

Dass es besonders für militärische Zwecke von Bedeutung sein kann welche Länge einem Fernrohre bei einer gewissen geforderten Leistungsfähigkeit gegeben werden muss, liegt auf der Hand; hängen ja doch die Transportabilität und die Handlichkeit beim Gebrauche, selbst die Möglichkeit der Verwendung eines Sehrohres in beschränkten Räumlichkeiten, von dessen Länge ab.

Dass die Länge eines Fernrohres nicht ganz beliebig verringert werden kann, hat bekanntlich seine constructiven Gründe. Beim astronomischen Fernrohre muss nämlich das von der Objectivlinse gelieferte reelle Bild des betrachteten Gegenstandes zwischen dieser Linse und der Ocularlinse (ungefähr im Brennpunkte der ersteren zustande kommen, worauf es durch das Ocular betrachtet und durch dessen Wirkung zur schließlichen Größe gebracht wird. Der Abstand zwischen Objectiv und Ocular muss also immer größer, als die Brennweite des ersteren sein, wobei diese Brennweite mit der Leistungsfähigkeit (Vergrößerung) des Fernrohres wächst.

Nun ist man zwar dieser, der Construction des astronomischen Fernrohres innewohnenden Unzukömmlichkeit, durch die Anwendung des Galilei'schen Fernrohres ausgewichen, welches bekanntlich für die Anfertigung von Binocles dient, und bei welchem das Ocular (eine Zerstreuungslinse) so nahe an das Objectiv herangeschoben ist, dass das von diesem gelieferte reelle Bild erst hinter dem Oculare zustande käme, welches aber die Strahlen dieses Bildes vor ihrer Vereinigung auffängt und aus ihnen ein ideelles Bild gestaltet. Die Galilei'sche Construction ist aber nicht für alle Gebrauchsfälle anwendbar, indem nämlich starke Vergrößerungen, dann die Anbringung eines Fadenkreuzes an der Stelle des vom Objectiv erzeugten Bildes, mit der galilei'schen Construction nicht erzielt werden können; es kommt dann doch auf die Benützung des astronomischen Fernrohres, oder des durch Einschiebung noch einer Linse (zur Aufrichtung des umgekehrten Bildes) umso länger ausfallenden terrestrischen Fernrohres an.

Die Vergrößerung, mithin Leistungsfähigkeit, des astronomischen Fernrohres wird nun bekanntlich durch den Ausdruck B/b angegeben, wobei B die Brennweite des Objectivs, b jene des Oculars bedeutet. Sie nimmt also mit wachsender Brennweite (Flachheit) des Objectivs, oder abnehmender Brennweite (stärkerer Convexität) des Oculars zu. (Ein flach geschliffenes Objectiv erzeugt schon ein so stark vergrößertes Bild, dass selbes nicht mehr durch

[1]) Nach der Zeitschrift für Instrumentenkunde. 11. Heft 1892.

ein stark gekrümmtes Ocular besonders vergrößert werden muss, so dass hiezu ein weniger gekrümmtes Ocular hinreicht.)

Es schiene also auf den ersten Blick, als ob man ein sehr leistungsfähiges, astronomisches Fernrohr, ohne bedeutende Brennweite des Objectivs, also ohne bedeutende Distanz zwischen Objectiv und Ocular, mithin ohne große Rohrlänge, construieren könnte, wenn man nur die Brennweite des Oculars ins Kleine verringert, letzteres also sehr stark krümmt (convex macht). Letzteres Mittel aber, das man thatsächlich in Fällen anwendet, wo man eine zu große Rohrlänge vermeiden muss, hat Unzukömmlichkeiten im Gefolge, die mit der Zunahme der Krümmung des Oculars wachsen, dieser Zunahme daher eine Grenze setzen. Stark gekrümmte Oculare leiden nämlich an der sphärischen Aberration der Randstrahlen, die undeutliche Bilder erzeugen würde; sie müssen daher an den Rändern stark abgeblendet werden, wodurch die Gesichtsfeldwinkel des Oculars und mithin jener des ganzen Fernrohres geringer wird, mikrometrische Messungen ungenauer, endlich Fadenkreuze, die an der Stelle des vom Objectiv erzeugten Bildes angebracht sind, so stark mitvergrößert werden, dass sie Teile des schließlichen Bildes verdecken können.

Auch nimmt bei einer vorausgesetzten Objectivöffnung die Helligkeit, dieses dritte wichtige Criterium für die Beurtheilung einer Fernrohr-Construction [1]), mit dem Krümmungshalbmesser des Oculars zu.

Diese Gründe werden daher ein Mittel willkommen erscheinen lassen, durch welches es gelingt, den beiden erwähnten Übelständen: nämlich zu kurze Brennweite des Objectivs einerseits, und zu starke Krümmung des Oculars anderseits, bei Erzielung bedeutender Leistungsfähigkeit eines Fernrohres auszuweichen, letzteres also gleichzeitig verhältnismäßig kurz ausfallen zu lassen.

Ein solches Mittel, bezw. ein durch Anwendung desselben verkürztes astronomisches Fernrohr, beschreibt nun Dr. R. Steinheil in München.

Dieses Mittel besteht, kurz gesagt, darin, dass man die Wirkung eines Objectivs mit sehr kurzer Brennweite durch eine demselben zugesellte Zerstreuungslinse (Negativlinse) so steigert, dass diese Linsencombination allein schon ein so stark vergrößertes Bild liefert [2]), dass die weitere Vergrößerung des letzteren durch das Ocular nicht mehr weit getrieben zu werden braucht. Kann aber hiebei gerade ein Objectiv mit sehr kurzer Brennweite benützt werden kann, ist es möglich, das Fernrohr bei gleicher Leistungsfähigkeit, viel kürzer zu machen.

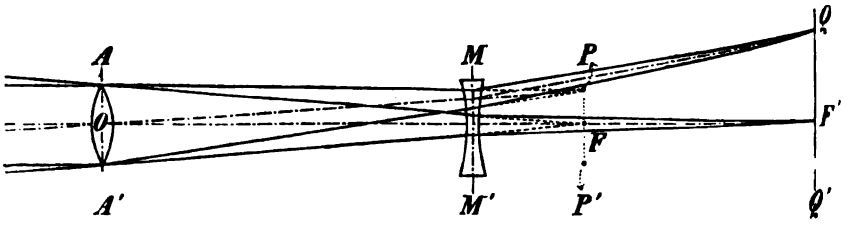
Dieses Mittel ist eigentlich dasselbe, welches von Dr. A. Steinheil in München vor kurzem für die „Fernphotographie“ vorgeschlagen wurde, und in der Zugesellung einer Zerstreuungslinse zur Objectivlinse der photographischen Camera zu dem Zwecke besteht, eine starke Vergrößerung weit entfernter Objecte zu erzielen, was sonst nur durch ein gewöhnliches Objectiv mit großer Brennweite, also großer Tiefe der Camera möglich gewesen wäre.

Das umstehende Schema versinnlicht die durch die mehrgenannte Linsencombination geschaffenen Verhältnisse.

---

[1]) Die 3 Criterien sind bekanntlich: Vergrößerung, Gesichtsfeld, Helligkeit.
[2]) Dies würde das Objectiv mit sehr kurzer Brennweite allein nicht leisten können.

Es sei $A\,A'$ die Hauptebene der als Objectiv gedachten Sammellinse; F der Brennpunkt dieser Linse, in welchem bei gewöhnlicher Construction das Bild $P\,P'$ des links von $A'\,A'$ gedachten Objects entstünde. In $M\,M'$ sei nunmehr die wiederholt erwähnte Zerstreuungslinse eingeschoben. Diese zerrt die an selbe gelangenden Strahlen so auseinander, dass sie sich nicht mehr, wie früher angenommen, in der Brennweite $O\,F$ zu dem Bilde $P\,P'$, sondern erst in der Brennweite $O\,F'$ (der Linsencombination) zu dem nunmehr größeren



Bilde $Q\,Q'$ vereinigen können [1]). Wohl ist mit der Größe des Bildes auch die Brennweite von $O\,F$ auf $O\,F'$ gewachsen, doch nicht im selben Verhältnisse. In der Figur sind beispielsweise die Dimensionen so gewählt, dass $P\,P' : Q\,Q' = 1 : 3$, also das durch das gewöhnliche Objectiv allein geschaffene Bild durch die Linsencombination auf das dreifache vergrößert ist, also auch die „Äquivalentbrennweite" des Objectivs, während die durch die Zunahme der Brennweite bedingte Rohrverlängerung nicht einmal das Doppelte beträgt.

Von dem Abstande, in welchem man die Negativlinse vom Objectiv aufstellt, sind die Zunahme der Vergrößerung und die Länge des Fernrohres abhängig, u. zw. nehmen beide ab, wenn der Abstand beider Linsen wächst.

Sei wieder a die Brennweite des Objectivs allein, r der Abstand des Objectivs und der Negativlinse, dann die erreichte Vergrößerung, welche durch diese Combination erzielt wurde, m, so lässt sich die ganze Länge des Fernrohres angenähert durch die Formel

$$l = r + m\,(a - r)$$

ausdrücken, aus welcher sich umgekehrt auch die für ein gegebenes Fernrohr erforderliche Größe m ermitteln lässt.

Zum besseren Verständnisse des Gesagten seien die Daten für ein nach diesen Principien construiertes Rohr, das vollkommen entsprach, angeführt.

Das $40mm$ im wirksamen Durchmesser große Objectiv des betreffenden verkürzten Fernrohres hatte eine Brennweite von $162mm$, der Abstand der Negativlinse von dem Objectiv betrug $120mm$, die Gesammtlänge des Fernrohres $278mm$, wobei durch die Negativlinse eine 3·75fache Vergrößerung des Bildes, welches durch die Objectivlinse allein erzeugt worden wäre, zustande kam; hiedurch wurde also eine Wirkung erzielt, die sonst nur mit einem einfachen Objectiv von $3{\cdot}75 \times 162 = 608mm$ erreicht worden wäre.

[1]) Dieses Bild $Q\,Q'$ muss nun ferner durch das hinter selbes zu denkende Ocular vergrößert und beschaut werden.

Durch die schließliche Wirkung des Oculars von 27*mm* Brennweite wird mit dem Fernrohre überhaupt eine 22malige Gesammt-Vergrößerung erhalten.

Wollte man dieselbe Vergrößerung und Helligkeit mit einem gewöhnlichen Objectiv von langer Brennweite und dem erwähnten Ocular von 27*mm* Brennweite erzielen, so würde die Länge des Fernrohres 608*mm* betragen. Wollte man diese Vergrößerung und Helligkeit, jedoch mit dem Objectiv von kurzer Brennweite (162*mm*), welches im verkürzten Fernrohre angewendet wurde, (ohne Zugabe der Negativlinse) erzielen, so würde die Länge des Rohres nur 162*mm* erfordern; es müsste aber dann das Ocular 3·75mal stärker, also sehr stark gekrümmt werden, und daher die früher aufgezählten Mängel nach sich ziehen. Das abgekürzte Fernrohr steht also mit seiner Länge von 275*mm* in der Mitte zwischen dem langen (608*mm*) und kurzen (162*mm*) Fernrohre, besitzt aber die Mängel des letzteren nicht.

Die Negativlinse wird so im abgekürzten Fernrohr montiert, dass sie zur die Objectivlinse eine fixe Stellung hat, während das Ocular wie gewöhnlich im Auszugsrohre beweglich ist.

Hat man auf nicht allzuweit von einander entfernte Gegenstände einzustellen, so kann man das abgekürzte Fernrohr auch so montieren, dass Objectiv und Ocular fest mit einander verbunden sind, das Negativsystem aber durch eine Triebvorrichtung verstellt werden kann. Die Einstellung geschieht dann durch Verstellen des Negativsystems.

Schließlich sei erwähnt, dass der englische Optiker Dollond im Jahre 1834 ein abgekürztes Fernrohr construierte und in mehreren Exemplaren anfertigte, welche in der Sternwarte zu Göttingen zur Verwendung kamen. Dessen Construction unterschied sich aber von der vorbeschriebenen dadurch, dass bei ersterer hinter dem Objectiv angewendete Negativlinse für sich so corrigiert wurde, dass sie eine Linse bester Form, also ihrer optischen Mängel entkleidet war, während bei Steinheil die Objectiv- und Negativlinse als solche gelten und als solches ihre Fehler gegenseitig ausgleichen, welch letzteres für das Zustandekommen eines guten Bildes weit günstiger ist. Ein solches Bild hätte Dollond bei weiter gehender Vergrößerung (seine Objective vergrößerten nur zweimal) überhaupt nicht erreicht.

Major Dietl.

Eine Leuchtgaslampe ohne Flamme.

Debray und Sainte Claire Deville haben den Versuch mit der flammenlosen Lampe mit glühendem Platindraht von Davy, also eine Art Glühlampe realisiert, indem sie oberhalb eines Bunsenbrenners eine Hohlform (tiegelförmiger Korb) aus Platin anbrachten, den sie auslöschten, wenn die Hohlform hinreichend erhitzt war. Lässt man dann das Leuchtgas und Luftgemenge ausströmen (aber ohne es zu entzünden), wenn die Hohlform aufhört, rot zu sein, so sieht man sie alsbald sich erhitzen und wieder glühen. Es tritt aber bisweilen vor, dass sich hiedurch das Gasgemenge wieder entzündet.

[illegible] welchen letzteres eint[illegible] [illegible] halber, hier wie [illegible]

[illegible] einen aus gepresstem [illegible] [illegible] Draht, so lässt [illegible] [illegible] lässt sobald [illegible] das Platin rehr rasch [illegible] erhitzt. Ist der D[illegible] [illegible] angebracht worden, [illegible] angezündet wäre, entzü[illegible]

[illegible] tritt das Glühen [illegible] Mit einem etwas di[illegible] [illegible] der Dunkelrothglut [illegible]

[illegible] windet ihn spiralförmig [illegible] des Platins und die Entzür[illegible]

[illegible] rauh geworden ist, oder [illegible] Berußen inkrustiert hat, [illegible]

Wenn man diesen Versuch mit Metalleinwand (Drahtnetz), di[illegible] [illegible] ist, wie sie in Apparaten für f[illegible] [illegible] wird, wiederholt, so wird die Metallei[illegible] [illegible] roth, u. zw. in einem zur Axe des Brenners concentrischen [illegible] dann entzündet sich das Gasgemenge oberhalb der Metalleinwand und schl[illegible] der Brenner. Es tritt das Phänomen umgekehrt ein, das man beobachtet, man die Flamme eines Brenners durch Metalleinwand schneidet.

Platinschwamm wird unter den beschriebenen Bedingungen roth nicht lebhaft, und das Gasgemenge kommt nicht zur Entzündung.

Ein im Mörser verdichteter Platinschwamm kam wohl in lebl[illegible] Glühen, entzündete aber den Brenner auch nicht.

Nimmt man zum Versuche Platintiegel, wie sie in der chemischen [illegible] gebraucht werden, seien sie geschmiedet oder gegossen, so erglühen sie [illegible] und entzünden das Gasgemenge plötzlich. Die kleinsten Tiegel geben di[illegible] Resultate.

Überschreitet der Hohlraum des Tiegels $50 cm^3$, so ist die Ent[illegible] des Gasgemenges nicht zu erzielen.

Ebensowenig geschieht dies bei Verwendung eines durch den G[illegible] matt gewordenen, oder eines durch den Rückstand von auf ihm verl[illegible] Ruß rauhen Tiegels. Derselbe erglüht nur schwach, u. zw. an de[illegible] Durch Polieren erhält ein solcher Tiegel die Eigenschaft des l[illegible] Glühens wieder.

Ein durch einen Platindeckel geschlossener Tiegel gibt mind[illegible] Resultate als ein offener.

[illegible] 1892 13

Platingegenstände von im Verhältnisse zur Masse breiten Oberflächen, wie Platinbleche, Tiegeldeckel, flache Büchschen etc. geben nur schwache Effecte.

Man kann sagen, dass dunkelroth glühendes Platin in allen Zuständen die Eigenschaft besitzt, die Verbrennung eines Gas- und Luftgemenges herbeizuführen, aber in höherem oder geringerem Maße.

Dass die Temperatur, welche die verschiedenen Versuchsmittel infolge der Verbrennung erlangen, nicht dieselbe ist, ist die Folge verschiedener Kühlung, sei es durch Leitung, Ausstrahlung oder Contact mit der Luft.

Platindrähte verlieren nur langsam ihre Wärme durch Leitung oder durch Berührung mit der Luft, was bei dicken oder rauhen Drähten nicht viel ist.

Zu Spiralen zusammengerollt, wirken sie durch größere Masse und können sehr warm werden, da der relative Wärmeverlust durch Leitung kleiner geworden ist.

Die Tiegel verlieren wenig Wärme durch Ausstrahlung und durch den Contact mit der Luft.

Auflegen des Deckels oder Verbindung mit einem guten Wärmeleiter nehmen die Ursachen der Abkühlung.

Das gleiche gilt für die Objecte mit etwas größerer oder breiter Oberfläche.

Die rauhen Körper, der Platinschwamm, haben ein beträchtliches Emissionsvermögen.

Bei diesen Versuchen zeigte sich übrigens eine merkwürdige Thatsache. Wenn der Versuch mit einem und demselben Objecte mehrmals ausgeführt worden war, verlor dasselbe, trotzdem es in heftiges Glühen kam, die Fähigkeit das Gasgemenge zu entzünden. Hiebei ist vorausgesetzt, dass die Luft der Versuchsorte in völliger Ruhe sei. Es reicht dagegen hin, dass sich der Experimentator plötzlich bewege, sich eine Thüre des Laboratoriums öffne, um die Entzündung des Gasgemenges sofort herbeizuführen. Selbst wenn man das Gemenge leicht anhaucht, plötzlich einen Finger auf den Brenner legt, oder auf den Gasschlauch drückt, entzündet sich sofort das Gasgemenge. Es vollzieht sich hier dasselbe, was beobachtet werden kann, wenn man einen Gasstrahl (Leuchtgas, Alkohol-, Benzindämpfe) in einiger Entfernung der Ausströmungsöffnung entflammt.

Es genügt, die Geschwindigkeit des Gases zu vermindern, oder den Strom plötzlich zu unterbrechen, damit die Entzündung, die nur in einiger Entfernung von der Ausströmungsöffnung stattfand, an der letzteren erfolge.

Major Dietl.

Kleine Notizen.

Lavaoid. (Patent Irmler & Pruša.) Von der Firma Hirschl & Com (Wien, I, Reichsrathsstrasse 11, Budapest, VI, Theresienring 33) wird unter diese Namen ein Stein- und Eisenkitt in den Handel gebracht, der sich nach den Erfal rungen beim Baue der Pulverfabrik in der Blumau für das Einkitten eiserner Stäb Kegel etc. in Stein sehr gut eignet.

Nach einer chemischen Untersuchung besteht dieser Kitt aus 50% Schwefe Eisen, Kieselsäuren und etwas Thonerde. Die Masse erscheint gepulvert mit größere und kleineren Brocken. Wird das Lavaoid erhitzt, so schmilzt es und kann in diese Zustande vergossen werden. Es haftet nach dem Erstarren fest an Stein oder Meta Durch die Beigabe des erwähnten Pulvers dürfte dem Schwefel die Eigenschaft b nommen werden, sich beim Frost aufzublähen und so den Stein zu sprengen. Es wi ferner in diesem Gemenge die Zersetzung von Schwefel unter Einfluss von Wass und Luft nicht so leicht vor sich gehen. Auch bisher gab man zum Vergieße dem flüssigen Schwefel einen Zusatz, u. zw. Stein- oder Ziegelmehl.

Nach den Angaben der Firma bindet Lavaoid Stein, Eisen, Holz und ande Naturproducte, so dass es zu folgenden Zwecken verwendet werden kann:

1. Zur Verbindung kleiner Quadern zu großen, besonders bei Wasser- u Wehrbauten;
2. zur Reparatur derselben;
3. zum Untergießen und Verbinden von Fundament-Quadersteinen, zum Unte gießen von Fundament-Eisenplatten etc.;
4. zum Dichten von Thon und Eisenröhren und sofortiger Reparatur derselbe wenn sie rissig sind;
5. zur Reparatur und Verbindung zerschlagener Steinrinnen, Stiegen etc.;
6. zum Vergießen von Eisenstäben in Stein;
7. zum Ausgießen von im Fußboden entstandenen Lücken;
8. zum Verkleiden und Ausgießen von Wänden und Böden bei Wasse Reservoirs, Badewannen, Pissoirs;
9. als Verkleidung und zur Reparatur der Bottiche in Gerbereien etc.;
10. als Imprägnierungsmittel der Ziegel bei Wasserbauten an Stelle von Asphal
11. als Isoliermasse bei elektrischen Leitungen.

Zum Gebrauche wird ein thönernes Gefäß auf eine eiserne Platte gestellt, d man gelinde erhitzt. Das Gefäß wird zuerst mit kleinen Quantitäten beschickt h diese in Fluss gerathen, woraus mit dem Zusetzen der Masse fortgefahren und m einem Holz- oder Eisenstabe umgerührt wird. Das Ausgießen zum Verkitten darf nic früher erfolgen, bis die durch das Umrühren hervorgebrachte Schaumbildung aufhö Nachdem dies geschehen, rührt man die Flüssigkeit nochmals und trägt sie der Verwendungsstelle auf.

Die Masse schmilzt bei 125° C; es genügt also zum Gebrauche das gewöh liche Küchenfeuer. Wenn sich dieselbe entflammt, so erstickt man die Flamme dur Verschütten mit neuer Masse. Wird sie höher erhitzt, so nimmt sie eine dickflüssi Consistenz an. Man zieht sie in einem solchen Falle vom Feuer weg. Nach einig Secunden ist sie wieder flüssig und brauchbar. Ihre Erstarrung tritt nach 10 Minuten ei

Will man eine Verbindung lösen, so wird dies durch ein nur mäßiges Erwärm der betreffenden Stelle erreicht, und kann man so wiederholt schnell lösen und ve binden, ohne neue Masse auftragen zu müssen. Bei Steinverbindungen muss der Sta von den Verbindungsflächen entfernt werden.

Wird in Muffen bei Röhren Lavaoid zur Verbindung gegossen, so entfällt d Anwendung von Werg und das Verstemmen.

Einige Zeugnisse bestätigen den erfolgreichen Gebrauch des Lavaoids zu Untergießen der Fundamentplatten bei Maschinenaufstellungen.

In Bielitz wurden die Thonröhren der Trinkwasserleitung mit Lavaoid ve gossen. Sandstein an Sandstein, und Eisen mit letzteren wurden gut gekittet u hatte sich die Bindung noch nach zwei Jahren gut bewährt. Im Brauhause zu Lieb bei Prag wurde das Steinpflaster mit Lavaoid in den Fugen vergossen, was si bestens bewährte.

K. und k. techn. und adm. Militär-Comité.

Bulgarien. Schnellfeuerkanone und Mitrailleuse, System Skoda. Auf dem Schießplatze von Utsch-Bunar bei Sofia haben am 13. und 14. October 1892 Probeschießen mit einer 47*mm* Schnellfeuerkanone und einer Mitrailleuse, beide nach dem System Skoda, stattgefunden. Mit der ersteren gaben bulgarische Unterofficiere, die das Geschütz zum erstenmale bedienten, in 1½ Minuten 30 Schuss ab, welche sämmtlich das 400*m* entfernte Ziel trafen; auch die Mitrailleuse funktionierte, nachdem durch den Monteur einige anfangs sich zeigende Störungen beseitigt waren, zur Zufriedenheit. Dem Verschlusse wird große Solidität und leichte Handhabung nachgerühmt. Militär-Wochenblatt. 1893. 6.

Deutschland. Exercierpatronen 88 neuer Art. Es ist eine neue Exercierpatrone 88 construiert worden, deren Hülse mit Längsrillen versehen ist, um sie leicht zu scharfen und der Platzpatrone 88 noch leichter unterscheiden zu können. In der Munitions-Fabrik wird nur noch Exercierpatronen der neuen Art fertigen; die bei den Truppen und den Artilleriedepots befindlichen Exercierpatronen 88 bisheriger Art sind jedoch aufzubrauchen. Armee-Verordnungs-Blatt. 1893. 1.

Deutschland. Kleinbahnen. Die Herren Minister der öffentlichen Arbeiten und des Innern haben unterm 19. Nov. 1892, im Anschluss an die Ausführungsanweisung vom 22. August d. J. folgende Ausführungsanweisung zu §. 8, Absatz 1, und §. 9 des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen, betreffend die dem Unternehmer im Interesse der Landesvertheidigung aufzuerlegenden Verpflichtungen erlassen:

Zu §. 8, Absatz 1. Die dem Antrage auf Ertheilung der Genehmigung in technischer Hinsicht beizufügenden Unterlagen (Ausführungsanweisung vom 22. August d. J. zu §. 5) sind, wenn Bahnen (gleichgiltig ob mit mechanischen Motoren oder mit Pferden zu betreibende) in Festungen angelegt werden, bezw. sich den Festungswerken von Festungen im ganzen oder auch nur mit Theilen bis auf etwa 3*km* nähern sollen, vor Ertheilung der Genehmigung der Festungsbehörde vorzulegen. Zur Genehmigung bedarf es des Einverständnisses dieser Behörde.

Zu §. 9. Bei allen für den Maschinenbetrieb eingerichteten Bahnen sind im Interesse der Landesvertheidigung folgende Bestimmungen bei der Ertheilung der Genehmigung zu beachten:

I. Geleise. *a*) Es sind außer der Normalspur nur Spurweiten von 0·600, 0·750, 1·000*m* zuzulassen. *b*) Sofern Querschwellen-Oberbau angewendet wird, soll das Mindestgewicht der Schienen 9·5*kg* auf das Meter betragen. *c*) Bei einer Spurweite von 0·600*m* soll der kleinste Krümmungshalbmesser 30*m* betragen. *d*) Die kleinste Weite der Spurrinnen bei Weichen, Kreuzungen, Überwegungen u. s. w. soll nicht unter 0·035*m* betragen. Die Bestimmungen unter *c*) und *d*) gelten nicht für Zahnradbahnen.

II. Rollendes Material. *a*) Für Bahnen mit einer Spurweite von 0·600*m* sind die Locomotiven und Wagen derartig gebaut sein, dass sie Krümmungen von 30*m* Halbmesser anstandslos durchfahren können. *b*) Es sind nur einflanschige Räder zu verwenden. *c*) Die Betriebsmittel der Bahnen mit 0·600*m* Spurweite sollen centrale Puffer in einer Höhe von 0·400 bis 0·340*m* über Schienenoberkante erhalten. Das Ladegewicht der Wagen, in Kilogramm ausgedrückt, soll durch 500 theilbar sein.

III. Bahnhofs-Einrichtungen. Sofern die Kleinbahnen an andere Bahnen anschließen und ein Übergang der Bahnen nicht angängig ist, sind zweckentsprechende Einrichtungen zum Umladen herzustellen. Sofern es sich lediglich um die Erweiterung eines bestehenden Bahnunternehmens handelt, kann die Beibehaltung der bisherigen Spurweite und des bisherigen Schienengewichtes für die Erweiterungsstrecke auch dann genehmigt werden, wenn beides den Bestimmungen zu I *a*) und *b*) nicht entspricht.

Falls im übrigen ausnahmsweise aus besonderen Gründen eine Abweichung von den vorstehenden Bestimmungen für nothwendig erachtet werden sollte, ist an den Minister der öffentlichen Arbeiten behufs der im Einverständnis mit dem Kriegsminister zu treffenden Entscheidung Bericht zu erstatten.

Bezüglich aller Kleinbahnen, welche ganz oder theilweise in Kreisen, welche an einen nicht zum Deutschen Reich gehörigen Staat grenzen, oder in einem Gelände, welches seiner besonderen militärischen Bedeutung wegen den Grenzkreisen gleichzustellen ist, liegen, ist vor Ertheilung der Genehmigung dem Kriegsminister durch Vermittlung der Generalcommandos Anzeige zu erstatten. Der Anzeige ist bei einer für den Betrieb mit Maschinenkraft einzurichtenden Bahn der Bauplan, im übrigen nebst den für das Unternehmen wichtigsten thatsächlichen Angaben ein Lageplan beizufügen. Falls ausnahmsweise die für die Genehmigung zuständige Behörde den im Interesse der Landesvertheidigung gestellten Forderungen bei der Beschlussfassung über den Genehmigungsantrag zu entsprechen Bedenken tragen sollte, so sind dem Minister der öffentlichen Arbeiten die Bedenken vorzutragen. Das Vorstehende gilt auch von wesentlichen Erweiterungen oder Änderungen des Unternehmens, der Anlage oder des Betriebes solcher Bahnen.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1892. 94.

Frankreich. Lenkbarer Luftballon. Der von den Majoren Renard und Krebs vor etwa zehn Jahren construierte lenkbare Luftballon „*La France*", der mit einer Maschine von etwa zehn Pferdekräften ausgerüstet war, hatte vom August 1884 bis September 1885 von der militärischen Luftschifferanstalt Chalai-Meudon aus sieben Aufstiege gemacht, und bei fünf davon war es gelungen, ihn wieder nach dem Ausgangspunkte zurückzubringen. Dabei hatte der Ballon sich bis zu einer Windstärke von 6*m* in der Secunde noch als lenkbar erwiesen, oder richtiger, er hatte eine über die Geschwindigkeit des Windes hinausgehende eigene Bewegung in der von dem Leiter gewünschten Richtung bewahrt; die Erfinder erkannten es jedoch an, dass dies für die militärische Praxis nicht genüge, weil der Ballon, um nicht feindlichen Geschossen ausgesetzt zu sein, zu einer bedeutenden Höhe steigen muss, die Windstärke in den höheren Schichten aber oft größer ist, als in den unteren. Eine Eigenbewegung von 10*m* in der Secunde (bei Windstille) wurde für nöthig gehalten, wozu „*La France*" einer mehr als dreimal so starken Maschine bedurft hätte. Jetzt ist es nun nach siebenjähriger emsiger Arbeit dem Major Renard gelungen, eine noch stärkere Maschine zu construieren, für die in Chalai-Meudon ein neuer, größerer Ballon, „*Général Meunier*" genannt, gebaut wird; er soll im April d. J. fertig sein Aller Geheimhaltung ungeachtet ist darüber das Folgende bekannt geworden. Der Ballon ist cigarrenförmig und hat eine Länge von nicht weniger als 70*m* bei 13*m* größtem Durchmesser: die Gondel oder der Korb ist aus Bambus und Stahl gefertigt. Die Maschine, eine Gasmaschine, soll 45 Pferdekräfte entwickeln und damit dem Ballon eine Geschwindigkeit von 11·1*m* in der Secunde oder von 40*km* in der Stunde geben, u. zw. 9 bis 10 Stunden lang, so dass bei Windstille eine Strecke von 320 bis 400*km* über den Erdboden hin zurückgelegt werden könnte. Dabei soll die Maschine nicht mehr als 1.400*kg* wiegen, wonach bloß 31·1*kg* Gewicht auf die Pferdekraft kämen. Als Treibmittel dient eine Schraube, die am vorderen Ende angebracht ist und den Ballon somit eigentlich nicht treibt, sondern zieht; hinten sitzt das Steuer. Zum Einhalten der Richtung, was im Luftballon bei nicht reiner Luft besondere Schwierigkeit bietet, soll ein neuer, von Gaston Trouvé (?) erfundener Kompass dienen, der auf dem Princip des Gyroskops beruht.

Militär-Wochenblatt 1893. 6.

Russland. Hydraulische Bremsen mit Naphthafüllung. Zufolge Mittheilung der *Revue d'artillerie* hat das russische Artillerie-Comité für alle hydraulischen Bremsen, welche gegenwärtig bei der Festungs- und Belagerungs-Artillerie im Dienst sind, sowie diejenigen, welche für jetzt in Construction befindliche Küstenlafetten verwendet werden sollen, Naphtha angenommen.

Bezüglich der jetzt existierenden Küstenlafetten, deren eine große Zahl mit Bremsen versehen ist, welche eine Mischung von Glycerin und Wasser enthalten, soll in der Weise vorgegangen werden, dass der Ersatz durch Naphtha allmählich nach Maßgabe des Fehlens von Glycerin stattfindet, und mit der Maßgabe, dass nicht beide Flüssigkeiten in derselben Bremse angewendet werden.

Es scheint demnach, dass das Comité von der Erwägung geleitet worden ist, dass das Glycerin einen beträchtlichen Preis hat und nicht jederzeit in genügender Menge sich im Handel befindet, und dass es weiterhin mit Wasser gemischt zu Oxydationen des Eisens und Stahles Veranlassung geben kann. Naphtha greift die Metalle der Apparate in keiner Weise an, so dass die Bremsen daher stets gefüllt gehalten werden können, während es bei Glycerin erforderlich war, es in einem besonderen Behälter aufzubewahren.

Archiv f. d. Art.- und Ing.-Officiere 1892. 12.

Russland. Elektrische Scheinwerfer vom Ballon. Mit diesen Apparaten werden in Russland seit einiger Zeit umfangreiche Versuche gemacht. Sie haben eine Lichtstärke bis zu 5.000 Kerzen. Bei einer Ballonhöhe von 600*m* konnte man mit nebligen Wetters eine Fläche von ungefähr 500*m* Durchmesser gut belichten. In 150*m* Höhe aus vermochte man den Strahlenkegel so zu dirigieren, das 1*km* weit auf bestimmte Richtungen einzustellen sein. Noch ausgedehnter werden sie bei den nächsten Belagerungs-Manövern vor Ivangorod Verwendung finden.

Zeitschrift für Luftschiffahrt. 1892. 12.

Pressen von Artillerie-Geschossen. Bekanntlich werden die Mäntel der Geschosse für Schnellade-Kanonen und Kanonen mittleren Kalibers der Feldgeschütze neuerdings aus Flusstahl gepresst. Über das hiebei beobachtete Verfahren ist dem *Iron Age* zu entnehmen:

Am Brooklyn-seitigen Ufer der New-Yorker Bai steht ein Gebäude, in welchem gegenwärtig Granaten und Shrapnels für die amerikanische Regierung angefertigt werden. Die Gesellschaft, welche diese Arbeiten ausführt, ist die *United States Projectile Company;* von derselben wurden alle erforderlichen Maschinen entworfen und gebaut, während die *Projectile Company* von der Regierung gegenwärtig Aufträge auf 15.000 Geschosse von 4, 5 und 6 Zoll (10·1, 12·7 und 15·2*cm*) äußerem Durchmesser erhalten hat. Die Preise derselben sind je nach der Größe und Gattung zwischen 7 und 12 Dollars.

Die Anlage umfasst nach den Mittheilungen des Directors Poter einen großen Ofen, zwei kleine und zwei große hydraulische Pressen, einen Accumulator für die Pressung von 250 Pfund auf 1 Quadratzoll (175·75*kg* auf 1*cm*²) nebst den erforderlichen Pumpen.

Eine der zwei kleineren Pressen besteht aus zwei Säulen aus Stahl, die oben durch ein Querstück verbunden sind, welches den hydraulischen Cylinder trägt, dessen Kolben einen Durchmesser von 14 Zoll engl. (356*mm*) und einen ebenso großen Hub hat. Bei einer Pressung von 2.500 Pfund auf 1 Quadratzoll arbeitet der Cylinder mit nahezu 400.000 Pfund Druck oder etwa 180.000*kg*.

Eine größere Maschine besteht gleichfalls aus einem Paar Stahlsäulen, die ein gusseisernes Querstück tragen, in dessen Mitte sich die Lager für die Welle eines Balanciers befinden, von deren Enden je eine Zugstange nach abwärts führt. Je zwei zusammengehörige derselben sind mit einem an dem unteren Plungerende befindlichen Kreuzkopf verbunden. Die Entfernung zwischen den Plungermitteln beträgt 7·65*m*, während die Kolben einen Durchmesser von 406*mm* und einen Hub von 1*m* haben. Das Gewicht der Maschine beträgt 60*t*.

Gegenwärtig werden die Pressen durch eine vierwegehahnartige Einrichtung gesteuert, welche bei den kleinen Pressen mittels Hebel und bei den größeren mittels eigener Handräder bewegt werden. Die Ventile sind so angeordnet, dass das Wasser an dem einen Ende des Plungers eintritt, während das gebrauchte Wasser gleichzeitig am anderen Ende austritt.

Um die Maschine umzusteuern, müssen die Ventile in umgekehrter Richtung gestellt werden. Man nimmt zur Zeit eine Änderung an diesen Ventilen vor, so dass es möglich sein wird, die Maschine unter einer geringeren Wasserpressung, etwa 100 bis 125 Pfund auf 1 Quadratzoll, leer laufen zu lassen. Die Ersparnisse, die man durch diese Einrichtung zu machen hofft, werden auf wenigstens 2*t* Kohlen im Tag beschlagt.

Der Stahl, aus welchem die Geschosse gemacht werden, wird von der *Troy Steel and Iron Company* in Troy, N. J., geliefert. Gemäß den von der Regierung vorgeschriebenen Lieferungsbedingungen muss die Festigkeit desselben 70.000 Pfund auf 1 Zoll (49·2*kg* auf 1*mm*²) betragen. Für die Vorzüglichkeit des Materials spricht der Umstand, dass dasselbe trotz der ungewöhnlich starken Inanspruchnahme beim Pressen keinerlei Risse oder sonstige Fehler zeigt. Als bester Beweis für die Güte des verwendeten Metalls lässt sich anführen, dass die Gesellschaft trotz der außerordentlich strengen Bedingungen nicht mehr als 2·5% der erzeugten Geschosse Ausschuss hat.

Die Abmessungen der 5zölligen Stahlgranaten und zulässige Grenzwerte sind in engl. Zoll:

Länge	16·85 + 0·15
Äußerer Durchmesser des Körpers	4·97 + 0·01
Wanddicke	0·35 + 0·03
Dicke der Grundfläche	1 + 0·05
Äußerer Radius an der Spitze	9·94
Innerer Radius	6·94
Loch in der Spitze	1·4

Die Zuspitzung beginnt 4·85 Zoll vom Ende.

Aus den hier angegebenen zulässigen Grenzwerten ist schon zu ersehen, dass die Arbeit außerordentlich genau sein, und dass namentlich auf die Fertigstellungsarbeiten sehr viel Sorgfalt verwendet werden muss. Es ist daher nothwendig, die einzelnen Stücke dreimal warm zu machen, u. zw. zweimal um die Reduction vorzunehmen, und das dritte Mal, um das offene Ende zur Bildung der Geschosspitze bis auf das zur Aufnahme des Zünders dienende Mundloch zu schließen.

Wie die Quelle angibt, soll es, wenn die maschinelle Einrichtung verdoppelt würde, möglich sein, die Shrapnels in einer Hitze, und die Granaten in zwei Hitzen fertig zu machen, wodurch natürlich große Vortheile hinsichtlich der Productionsmenge und der Gestehungskosten zu erzielen wären. Das Pressen der Shrapnelmäntel ist deshalb einfacher, weil deren Öffnung nicht zu einer Spitze zusammengezogen wird.

Ein Hauptpunkt ist die Herstellung der Ringe, durch welche die Geschosse gepresst werden. Mit Ausnahme des letzten Ringes werden die mit großem Übermaß der Wanddicke gefertigten Ringe, nachdem sie zu weit geworden sind, durch Ausschleifen auf den Durchmesser eines Ringes nächster Größe erweitert; auf diese Weise können die Ringe so lange erweitert werden, als ihre Wandstärke dies zulässt. Manche Ringe haben daher zum Pressen von mehr als 4.000 Geschossen gedient und sind noch immer in brauchbarem Zustande geblieben. Nicht so geht es aber mit den Ringen, welche die Geschosse zuletzt passieren. Für die 5zölligen Geschosse sind die Fertigringe 10 Zoll = 254*mm* lang und genau gleich weit gehalten. Diese Ringe sind aus Gusseisen (?) von besonderer Zusammensetzung hergestellt und halten 200 bis 400 Pressungen aus, ehe sie unbrauchbar werden.

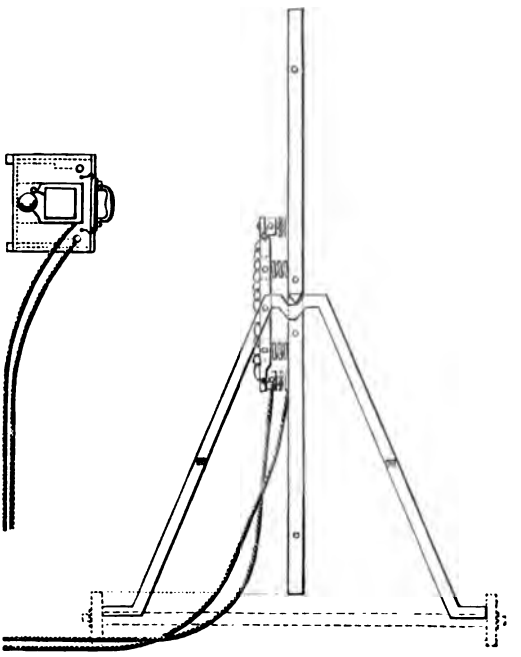
Wie mitgetheilt wird, hat eine deutsche Firma ein Verfahren ausgebildet, das dem oben geschilderten zwar ähnlich ist, aber den Vorzug größerer Einfachheit besitzt, da es mittels desselben möglich sein soll, die Endform in einer Hitze zu erhalten.

Dinglers Polytechnisches Journal. 287. 1.

Infanteriescheibe mit elektrischer Selbstanzeige. Der Werkführer Ezechiel Ordiales am Schießplatze zu Carabanchel empfiehlt folgende Construction einer Infanteriescheibe mit selbstthätiger elektrischer Anzeige, welche den Zweck verfolgt, Treffer auf derselben sicher zu registrieren, somit nachträgliche Reclamationen auszuschließen.

Selbe besteht aus einer Holztafel von 1·50*m* Höhe, 0·50*m* Breite und 0·03*m* Dicke, welche von einem eisernen Rahmen von 25*mm* Tiefe und 5*mm* Dicke umspannt und mittels Holzschrauben festgehalten ist. Der Rahmen hat beiderseits seiner ungefähren Längsmitte keilförmige Achsen, welche in die Achslager zweier eiserner Böcke zu liegen kommen und, von diesen getragen, eine schwingende Bewegung der Scheibe erlauben. Die beiden Böcke sind untereinander mittels vier Bolzen festgehalten. An denselben befinden sich hinter der Scheibe und in gleicher Höhe der Achslager je eine eiserne Lamelle, deren abgeplattete Enden Schraubenklemmen tragen, durch welche der eine Draht (positive Pol) eines Läutewerkes durchgezogen und festgehalten

wird. Die Stellung der Lamellen ist zumeist senkrecht, d. h. bei normaler Stellung der Scheibe, parallel zu dieser. Zwei an den Lamellen angebrachte Spiralfedern halten Lamellen und Scheibe in entsprechender Entfernung von einander. Zum Schutze der Lamellen gegen einschlagende Geschosse wird die Scheibe mit entsprechend starken und breiten Eisenplatten versehen, so dass die Lamellen von diesen gedeckt erscheinen.



Desgleichen geht durch die Achse der Scheibe eine entsprechend starke Eisenachse. Gegenüber den beiden Schraubenklemmen liegen die Contact-Knöpfe, welche untereinander durch einen Kupferdraht verbunden sind; einer dieser Contact-Knöpfe wird mit dem anderen Pole der Batterie verbunden.

Trifft nun ein Geschoss ober- oder unterhalb der Mitte die Scheibe, so gerathet dieselbe zum Schwingen, wodurch der Contact zwischen Contact-Knöpfen und Klemmschrauben hergestellt, somit das Läutewerk zur Wirkung gebracht wird. Trifft ein Geschoss mehr gegen die Mitte der Scheibe, so bewegt sich dieselbe im allgemeinen parallel zur innegehabten Stellung in den Achslagern der Böcke nach rückwärts, wodurch ebenfalls der Stromkreis geschlossen wird. Nach allen drei Fällen wird die Scheibe durch die vier Spiralfedern in ihre normale Lage zurückgebracht. Die Schusslöcher werden mittels entsprechender Holzcylinder verschlossen. Ordiales empfiehlt die Anwendung einer Trocken-Batterie, System Hellensen, die keine Flüssigkeit enthält, somit leicht transportabel ist. Desgleichen wurde eine fahrbare Einrichtung der Scheibe vorgeschlagen, wodurch auch das Schießen gegen bewegliche Ziele ermöglicht werden soll. Eine entsprechende Anordnung der Drähte wird sich leicht ergeben.

Memorial de Artilleria. 1892. Nov.

Untersuchungen über die Zusammensetzung der hydraulischen Bindemittel. Um die chemischen und physikalischen Processe, die sich beim Brennen, Löschen und Erhärten der hydraulischen Producte abspielen, und um die rationelle Zusammensetzung der Cemente klarzustellen, hat Le Chatelier alle Verbindungen, deren Gegenwart man in den Cementen vermuthen konnte, einer genauen, namentlich auch einer optischen Untersuchung unterzogen. Er kommt dabei zu dem Resultate (nachdem er im Einzelnen das Ablöschen des Calciumoxydes zu Hydrat und die Bildungsweise und Eigenschaften der Calciumsilicate, -Aluminate und Ferrate beachtet hat), dass die das Erhärten des Cementes wesentlich bedingende Reaction eine Umwandlung eines basischen Calciumsilicates mit Wasser in das wasserhaltige Silicat CaO, SiO_2, 2·5 H_2O und Calciumhydrat besteht, nach der Formel:

$$(CaO)_3\ SiO_2 + Aq = CaO,\ SiO_2,\ 2{\cdot}5\ H_2O + 2\ (CaO)\ H_2O.$$

Untergeordnet scheint sich noch ein basisches Calciumaluminat zu bilden, dessen schnelle Hydration wahrscheinlich einen Einfluss auf die Schnelligkeit des Abbindens bei verschiedenen Cementen ausübt, entsprechend der Formel:

$$(Ca\,O)_3\,Al_2\,O_3 + Ca\,O,\,H_2\,O + Aq = (Ca\,O)_4\,Al_2\,O_3\,12\,H_2\,O.$$

Das Eisen spielt offenbar keine Rolle beim Erhärten des Portlandcementes.

Den Dünnschliff eines Portlandcementklinkers hatte Verfasser nämlich in der Hauptsache aus farblosen, schwach doppeltlichtbrechenden, scheinbar regulären Krystallen mit sehr deutlichen Umrissen bestehend erkannt, die in eine gelb- bis grünlichbraune, stärker doppeltlichtbrechende Masse eingebettet waren. Wie die mikroskopische Beobachtung ergab, löst verdünnte Essigsäure alle sichtbaren Bestandtheile gänzlich, ein Beweis, dass sie Kalkverbindungen sind, denn Thonerde- und Eisensilicate widerstehen verdünnten Säuren. Auf der getrockneten Platte findet man an allen Stellen nur noch ein weisses Kieselskelet; man muss also alle wesentlichen Bestandtheile des Cementes für Silicate halten. Der analytische Befund ergab die Zusammensetzung der eingebetteten Krystalle entsprechend der Formel $(Ca\,O)_3\,Si\,O_2$.

Da der Cement einerseits das Kalksilicat $(CaO)_2\,Si\,O_2$ (welches nach der Beobachtung des Verfassers in zwei dimorphen Modificationen krystallisiert, deren eine sich beim Erstarren aus dem Schmelzfluss bildet und beim Erkalten in die andere übergeht, wobei durch Änderung des Ausdehnungs-Coëfficienten ein gänzlicher Zerfall der Masse bewirkt wird), anderseits nicht freien Kalk enthalten soll, so sind für die obere Grenze die Formeln $(Ca\,O)_3\,Si\,O_2$ und $(Ca\,O)_3\,Al_2\,O_3$ maßgebend. Dabei verschwinden die Doppelsilicate. Demnach ergibt sich das Verhältnis:

$$\frac{Ca\,O,\,Mg\,O}{Si\,O_2 + Al_2\,O_3} \geqq 3.$$

Durch Verminderung des Kalkes nimmt das Thonerdesilicat zu, bis es sich vollkommen gebildet hat; geht man noch weiter herunter, so bildet sich das zu vermeidende $(Ca\,O)_2\,Si\,O_2$. Gibt man dem Doppelsilicat die Formel derjenigen Verbindung, die unter den bekannten Silicoaluminaten den meisten Kalk enthält:

$$(Ca\,O)_3\,Al_2\,O_3\,2\,Si\,O_2,$$

so erhält man als untere Grenze für den Kalkgehalt:

$$\frac{Ca\,O.\,Mg\,O}{Si\,O_2 - (Al_2\,O_3,\,Fe_2\,O_3)} \searrow 3.$$

Die Analysen guter Portlandcemente bestätigen diese Formel. In der Praxis wird das Verhältnis (= 3) sehr selten erreicht, da man infolge nicht vollkommener Gleichmäßigkeit und Feinheit der Rohstoffe die Bildung von freiem Kalk zu befürchten hätte. Chemiker-Zeitung 1892. 97.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate September 1892 ertheilten Privilegien.

Classe 2.

2219. Lucas C. und Biabaud A. in Paris. Form zum Backen von Reservebrot u. dgl

Classe 3.

2224. Guérard Wilhelm, von, Dr., in Berlin. Verschluss für Uniform- (Steh-) Krägen

2225. Mosánszky Theodor in Budapest. Schwimm-Handschuhe.

Classe 4.

2228. Chandor Lasslo in St. Petersburg. Vorrichtung zur Verstärkung der Leuchtkraft von Flammen.

2229. Johnson Joseph Colin Francis in Adelaide. Unverbrennbarer Lampendocht.

2232. Scharinger Theodor in Wien. Windsichere Aushängelaterne mit Reflector.

2233. Zeisser Anton in Wien. Stellbare Haltevorrichtung für Hüllen von Beleuchtungskörpern.

... 5.

... Fauck und Co., Firma in Wien. Erdbohreinrichtung mit ununterbrochener Wasserspülung.

... 6.

... Vaníček Franz in Kuttenberg. Neuerungen an Filtern.

... 10.

... Dammann Wilhelm in Halle a. S. Verfahren um Theeröle vollständig wasserlöslich zu machen.

... 15.

... Kubisch Gustav Alfred Emil in Triest. Carreau-Platten als Ersatz für das photographische Netzverfahren in der Litho- und Zinkographie.

... 18.

... Mannaberg Maximilian und Cliff Joseph in Frodingham. Neuerungen in der Erzeugung von Stahl.

... Meyer Johann in Dudelingen. Verfahren zur Darstellung von Flusseisen, weichem und hartem Stahl.

... 22.

... Zentner Heinrich in Wien. Siegellack mit innerhalb befindlichem Dochte, welcher es ermöglicht, ohne Anwendung von Kerze, Gas etc. siegeln zu können.

... 24.

... Jaeger Theodor in Büsum. Schornsteinverschluss.

... 30.

... Scheinig Franz in Wien. Verfahren und ein Apparat zum Befeuchten der Luft in geschlossenen Räumen.

... 31.

... Bordenave Jean in Paris. Neues Verfahren zur Herstellung von Röhren, Behältern und anderen Gegenständen.

... 37.

... Corodini Cornelius in Budapest. Wölbungs- oder Zwischendecken-Construction aus Beton und Eisen.

... Mareček Bohuslav in Jičin. Neuer Dachziegel.

... 41.

... Stiebral Heinrich in Wien. Dragoner-Officiershelm aus Aluminium.

... 42.

... Blau Alexander und Libál Ludwig in Budapest. Neues Augenglasgestell.

... Wirth Jean in Hornberg. Verstellbarer Temperaturmelder.

... 44.

... Egry Stephan in Csepe. Schließvorrichtung an Verschlägen.

... 45.

... Kondakoff Wladimir in Gatschina. Nagelloser Hufbeschlag.

... 46.

... Russmann C. H. F. und Kohlsaat A. in Hamburg. Mechanismus zum Ausnützen des Schwergewichts lebender Wesen allein oder in Verbindung mit ihrer Kraftäußerung.

... 47.

... Holmes Philip Henry in Gardiner. Verbesserte Composition zur Herstellung von Lagerfuttern, Dichtungen, Geschossführungsringen, Commutator-Bürsten und verschiedenen anderen Gegenständen, wo zwei Flächen aufeinander reiben, sowie zur Herstellung elektrischer Leiter.

... 49.

... Klatte Otto in Neuwied. Verfahren und ein Walzwerk zur Herstellung von Ketten ohne Schweissung aus einem Stabe von kreuzförmigem Querschnitt.

... Kortüm Carl in Berlin. Neuerungen an Röhren oder aus solchen herzustellenden Gefäßen behufs Erhöhung deren Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck.

... Selve Gustav in Altena. Verfahren zur Herstellung von Compoundstäben, Compounddraht und Compoundplatten.

Classe 53.

2367. Smith Lyman in Chicago. Verfahren zur pneumatischen Beförderung, luftdichten Lagerung und natürlichen Präservierung von Nahrungsmitteln.

Classe 56.

2376. Eckart Josef in Traunstein. Hufeisen mit bis zur gänzlichen Abnützung rauh bleibender Bodenfläche.

Classe 61.

2385. Pietsch Adolf in Hameln und Necker August in Lippstadt. Aufrollbare Sicherheitsleiter.

Classe 70.

2396. Hess Theodor, kgl. Weinberge. Spannrahmen für Zeichenbretter.

Classe 71.

2402. Kantner Friedrich in Wien. Verbesserung an Absatzeisen für Beschuhung.

2403. Kastner Rudolf in Habelschwerdt. Stiefeleisen mit vertieft liegender Befestigung.

Classe 72.

2405. Ginalski Wladislaw in Kiew. Verbesserte Munition für Jagdgewehre.

2406. Holmström Carl und Acland Francis Edward Dyke in Westminster. Neuerungen an Verschlussvorrichtungen für schnellfeuernde Hinterladungs-Geschütze.

2407. Norton J. A. in London. Neuerungen an Patronen-Zuführungsvorrichtungen für Kartätschgeschütze.

2408. Schulhof Franziska in Wien. Verbesserungen an Repetier-Feuerwaffen.

2409. Skoda Emil, Ritter von, in Pilsen. Schartenblendlafette.

Classe 78.

2421. Meissner's Moritz Söhne, Firma in Wien. Neuerungen in der Herstellung von Zündhölzchen und Feuerwerkskörpern.

Classe 80.

2424. Nowak Julius in Chodau. Dachziegel aus Cement.

Classe 84.

2430. Braun Arthur in Dautzschen. „*Excavator*“ („Trockenbagger“).

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

2. Transportabler Feldbackofen. — Adolf Godelle.
8. Mittel, um Gewebe und Holz flammen- und feuersicher zu machen, sowie Verfahren zur Herstellung derselben. — Eduard Klug.
12. Continuierlicher Filterapparat. — Hugo Kohl.
22. Putzmittel für das Lederzeug, die Wollstoffe und andere Militär-Ausrüstungsgegenstände. — E. Hill, F. Webb & A. Maccowachie.
30. Zusammenlegbares, von einem Manne zu bedienendes Transportgeräth für im Felde verwundete Krieger. — Franz Scheben.
37. Zackenziegel für Gewölbe und Decken. — Franz Ludwig.
„ Gitterförmige, aus Bandeisen hergestellte Einlage für aus Cement und Eisen herzustellende Gewölbe, Böden etc. — Sebastian Gruber.
„ Verbindungsvorrichtung für Steine oder Platten bei der Herstellung von Wänden oder Decken. — Friedrich Schweitzer.
„ Träger, bestehend aus aneinander gereihten, mit Luft oder Gas gefüllten biegsamen Hohlkörpern. — Joachim Sumowski.
44. Hufeisen mit auswechselbarem Griff und Stollen. — Gottlieb K. E. Berger & Franz Ringel.
„ Nagelloses Hufeisen. — Georg Burgstaller.
„ Auswechselbare, gerippte Federschärfe für Hufeisen als Ersatz für Stollen und Griff. — Christine Hartmann.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 283 und 284.

Classe

44. Stoff zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Pferdes und Verfahren zur Herstellung desselben. — Hellfried Br. Kaiserstein.
47. Nachspannbare Seilverbindung. — Bernhard Kirsch.
49. Vorrichtung zum Abschneiden von I-Eisen. — Adolf Klostermann.
„ Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Hohlkörpern (Röhren) direct aus einem massiven Block. — Julius Wüstenhöfer & Wilh. Surmann.
65. Verbessertes Verfahren und Mittel zur automatischen Aufnahme und Angabe von Lothungen für Schiffahrts- und andere Zwecke. — Nicolaus Potschinsky.
72. Vorrichtungen zur Untersuchung und Beseitigung der Unsymmetrie bei Langgeschossen etc. mit Hilfe der Fliehkraft. — Wilhelm Jansen.
„ Repetier-Handfeuerwaffe. — Josef Liebich.
„ Neuerungen an Feuerwaffen für randlose Patronen. — Murray Haines Durst.
„ Zündpatronen mit elektrolytisch dargestelltem explosiblem Gasgemenge für Sprengungen. — Georg Tilsen.
„ Magazingewehr. — Harry Kidder White.
74. Feuermelder und Signalgeber für Räume mit bestimmter Maximaltemperatur. — Friedrich Kocke.
80. Platten zur Herstelluug von Decken und Wänden. — Friedrich Schweitzer.
85. Frostfreier Hof-Wasserleitungshahn. — A. R. Wagner.

3. Verbesserung an Militär-Halsbinden. — H. Rosenthal.
„ Neuerungen an Celluloid-Halsstreifen und Cravatten, nebst Verfahren zu deren Herstellung. — Moriz Berger.
20. Einrichtung zur künstlichen Kühlung der Eisenbahnwagen. Ladislaus Bánó Béla Szüts.
21. Maschine zur Erzeugung von Stäben aus Kohlen-, Coks- oder Schießpulver. — F. Hardtmuth & Co. und Robert Gwinner.
27. Blasbalg aus Eisen. — Augustin Geng.
33. Feldkessel. — L. Tampier.
34. Verbesserter Kochapparat. — F. W. Kützscher.
37. Vereinigte Metall- und Cementconstruction zur Herstellung sehr leichten und widerstandsfähigen Gebälkes. — F. Hennebique.
37. Cementeisen-Construction nach System Mátrai. — Alexander Mátrai.
„ Falzziegel. — H. Bolze & Co.
42. Verstellbare Messuhr für Fahrzeuge aller Art. — Gustav E. Kühn.
„ Neigungsmesser. — Louis J. J. Aubert.
45. Schwemme und Wascheinrichtung für Pferde. — Isidor Windt, F. Dunkel & W. Schwarz.
„ Neuerung an Hufeisen. — H. Tiedtke.
„ Verbessertes Hufeisen. — Albin Lindholm.
„ Nagelloses Hufeisen. — Georg Burgstaller.
47. Augenblicklich wirkendes Kugel- oder Rollgesperr. — Birger Ljungström.
49. Verbessertes Verfahren zur Herstellung von Hufnägeln und Neuerungen an den hiezu dienenden Stanzmaschinen. — Erste ungarische Patent-Hufnagel-Fabrik Friedländer, Müller & Taussig.
70. Tuschbehälter für Ziehfedern. — Heinrich Höltzet.
72. Gewehr-Putzrequisiten-Büchse. — Moriz Weinberger.
74. Neuerungen an Patronenrahmen für Magazinfeuerwaffen. — Murray Haines Durst.
„ Platzpatrone. — Max Gautier.
„ Neuerungen an Repetiergewehren. — Axel G. Br. Notcken.
77. Hochbahn mit velocipèdähnlichen, durch den Fahrenden betriebenen Fahrzeugen. — Arthur E. Hotchkiss.
80. Neuerungen in der Herstellung von künstlichem Stein und in der künstlichen Färbung und Härtung von natürlichem oder künstlichem Gestein. Pierre A. Moreau.
83. Elektrische Vorrichtung, mittels welcher jede Uhr in eine Signal- oder Weckeruhr umgestaltet werden kann. — Franz Czike & Andreas Pallér.
85. Neuerung an schnellarbeitenden Sandfiltern. — Edmond Delhotel und Edouard Moride.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate December 189

Mit Ende November 1892 waren krank verblieben	12.151 Ma
Im Monate December 1892 sind neu erkrankt	20.999 „
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	76
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.548 Ma
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	27
Im Monate December 1892 sind beim Krankenstande in Abgang gekomm	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.974 Ma
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.871 „
Zusammen	22.845 Ma
darunter als:	
genesen	20.876 Ma
infolge von Krankheiten gestorben	88
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.305 Ma
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.001
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.304

Bei den in Abgang gekommenen 22.845 Mann waren an behandelten Kr heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	To fä
Scorbut	3	—	Acuter Bronchial-Katarrh	3.013	
Darm-Typhus	203	20	Lungen-Entzündung	141	
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	485	—	Rippenfell-Entzündung	77	
Blattern	2	—	Magen-Katarrh	1.010	
Tuberculose der Lungen	51	15	Acuter Darm-Katarrh	950	
Katarrh d. Augen-Bindehaut	480	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.517	
Trachom	167	—	Wunddruck der Füße	823	

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Tod infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Be in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten
Wien	79	28	0·22	Lemberg	70	30
Innsbruck	81	25	0·34	Budapest	65	27
Graz	85	27	0·17	Pressburg	71	22
Zara	105	41	0·21	Kaschau	93	34
Prag	78	28	0·39	Temesvar	63	28
Josephstadt	69	19	0·33	Hermannstadt	84	35
Krakau	77	26	0·04	Agram	90	39
Przemysl	64	25	0·46	Sarajevo	74	34

Außerdem sind noch vorgekommen:

32 Selbstmorde, 10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Geschichte des Festungskrieges seit allgemeiner Einführung der Feuerwaffen bis zum Jahre 1892. Von H. Müller, Generallieutenant und Director des Waffen-Departements im Kriegsministerium. Zweite umgearbeitete Auflage. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1892.

Die zweite umgearbeitete Auflage von H. Müllers Geschichte des Festungskrieges dehnt sich auf die Zeitperiode von 1880—1892 aus und erstreckt somit auch die neuesten Ansichten über Fortification, den Angriff und die Vertheidigung von Festungen.

Der Autor gibt in diesem Theile eine ziemlich eingehende Darstellung der Grundprincipien der neuen fortificatorischen Schulen, als deren Hauptvertreter die Systeme Brialmonts, Schumanns und Welitschkos dargestellt werden, ohne dieselben stricte zu kritisieren, jedoch bei Angabe der Wertschätzung, welche sie von anderen Seiten erfuhren. Doch geht aus der kräftigeren oder schwächeren Betonung der verschiedenen Urtheile hervor, dass er mit der allzu ausgebreiteten Verwendung von Panzern nicht einverstanden und im Gegentheile der Meinung ist, dass die offene Geschützstellung in gedeckter Lage auch den Anforderungen des dauernden Geschützkampfes besser entsprechen kann und sonach für die Mehrzahl der Kampfgeschütze beizubehalten wäre.

Im Grunde genommen scheint also H. Müller noch am ehesten mit Welitschkos Ansichten zu harmonieren, obwohl er dessen gänzlicher Verwerfung der Panzer durchaus nicht zustimmt, sondern ihren Wert für gewisse Fälle (insbesondere für Nahkampfmittel) anerkennt.

Auch in dem Kampfe über die Zulässigkeit abgekürzter gewaltsamer Angriffe schließt sich der Verfasser eher der conservativen, hier ebenfalls durch Welitschko vertretenen Partei, als jener Sauers an, dessen Ansichten er zu radical betrachtet.

Im ganzen zeigt dieses Capitel von einer geradezu seltenen Objectivität, die überhaupt dem ganzen Werke den ihm eigenen sympathischen Ausdruck verleiht, durch welchen es sich scharf von den meisten anderen modernen literarischen Erzeugnissen über Fortification oder Festungskrieg abhebt, wo einseitiges Urtheil oder leidenschaftliche Ausdrucksweise schon zur Gewohnheit wurden.

H. Müllers ebenso umfassendes als gediegenes Werk kann sonach den Officieren, welche sich um dieses Gebiet militärischen Wissens näher informieren, empfohlen werden.

Major Freiherr von Leithner.

Chemische Zusammensetzung und der Heizwert der in Österreich-Ungarn verwendeten Kohlen von Franz Schwackhöfer, k. k. ordentlicher Professor der chemischen Technologie an der Hochschule für Bodencultur. Commissions-Verlag der Buchhandlung Gerold & Co. Wien 1893.

Das vorliegende Werk entspricht dem lang gefühlten Bedürfnisse nach einem ähnlichen verlässlichen Rathgeber über die Güte und den Wert der in Österreich-Ungarn erhältlichen Kohlengattungen, und hilft dem oft unangenehm empfundenen Mangel eines solchen Hilfsmittels gründlich ab.

Das Werk, ein Ergebnis jahrelanger Arbeit, ist, obwohl streng und erschöpfend sachlich gehalten, außerordentlich übersichtlich und leicht fasslich zusammengestellt. Selbst ein Nichtfachmann kann sich mühelos in kurzer Zeit über den Wert, die zweckentsprechende Verwendung der Kohle und die hiebei auftretenden Momente vom theoretischen und praktischen Standpunkte bestens informieren, und aus den beigeschlossenen Tabellen das Charakteristische über die zur Verwendung in Aussicht genommene Kohlengattung sofort entnehmen.

Die erwähnten Tabellen geben das beredteste Zeugnis von der mühevollen Arbeit, welcher sich Professor Schwackhöfer im Interesse der Allgemeinheit unterzogen hat. Dieselben enthalten 140 Analysen über Steinkohlen- und 48 Analysen über die in Österreich-Ungarn verwendeten Braunkohlen-Gattungen. Viele dieser Analysen sind Mittelwerte von mehreren, selbst bis 10 Einzel-Analysen, welche außerdem in verschiedenen Jahren gemacht wurden.

Das Werk schließt mit einer Tabelle, in welcher unter Zugrundelegung der Resultate vorerwähnter 188 Analysen die Steinkohlen und Braunkohlen, gesondert nach ihrem relativen Werte, geordnet erscheinen.

Das vorliegende Werk ist jedem Interessenten im eigensten Interesse nur wärmstens zu empfehlen.

Hauptmann Blaim.

***Mille cinquecento temi** di argomenti svariatissimi e in ispecie di lettere e letteratura italiana, di coltura generale a di arte militare nell sue molteplici manifestazione per uso delle scuole dell' esercito etc. Capitano Dionigi Romanetti già professore alla scuola di guerra. Seconda Edizione. Tipografia L. Roux e C. Turin 1892.*

Der durch seine im Jahre 1890 erschienene Militär-Stylistik in weiteren Kreisen bekannte Verfasser, übergibt mit obigem Werke eine Sammlung militär-stylistischer Aufgaben der Öffentlichkeit. Die darin enthaltenen tausendfünfhundert Aufgaben sind dem Gebiete der allgemeinen Bildung, vornehmlich aber dem militärischen und militär-wissenschaftlichen Gebiete entnommen und, je nach ihrer Bestimmung für die verschiedenen Schulen und Anstalten des italienischen Heeres, in sechs Gruppen gegliedert. Das Buch wird deshalb jenen, welche zur Stellung von derlei Aufgaben berufen sind, ein willkommenes Hilfsbuch sein. V.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1893. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 144 Panzerschiffsskizzen. Neue Folge: XIII. Jahrgang (der ganzen Reihe XVIII. Jahrgang). Pola. In Commission bei Gerold & Co. Wien 1893.

Bei dem bewährten Rufe, der dem Almanache der k. und k. Kriegs-Marine vorangeht, genügt es wahrhaftig nur das Erscheinen des Werkchens anzuzeigen. Auf verhältnismäßig kleinem Raume, in gedrängter Kürze, doch aber übersichtlich und klar, enthält der Almanach außer den üblichen Behelfen, die

lerie- und Flottenliste der verschiedenen Marinen, sowie einen Auszug dem Gebührenwesen und den Normalien, ferner dem Personalstande der k. Kriegs-Marine. Die im Jahrgange 1892 enthaltene Münztabelle ist im n Jahrgang entfallen, dagegen sind im Vergleiche zum Almanache 1892, stbestimmungen bedeutend erweitert; besonders ist aber der hier inter- de Theil, die mit emsigem Fleiße zusammengestellte Artillerie- und liste, vielfach ergänzt, bereichert und vervollständigt worden.

Die Artillerie-Liste umfasst: die Einleitung in welcher eine kurze teristik des gegenwärtigen Standes der Schiffs-Geschützfrage der ver- nen Mächte enthalten ist; dann die Constructions- und ballistischen über das Schiffs-Artilleriemateriale von Dänemark, Deutschland, England, eich, Norwegen, Italien, Niederlande, Österreich-Ungarn, Schweden, Russ- Spanien und der Vereinigten Staaten. Des weiteren finden sich die für ie- und Genie-Officiere höchst wichtigen Daten über die Krupp'schen schütze C/80, C/87, C/89, dann die Armstrong-Kanonen neuer rtion, die Canet-Kanonen, Mitrailleusen und Schnellfeuer-Kanonen, u. zw. Krupp, Skoda, Gruson, Maxim, Hotchkiss, Nordenfelt, Canet, Armstrong anofsky.

Der Almanach, der sich in unserer Kriegs-Marine einer großen Beliebt- freut, bildet — und das mit Recht — einen steten Begleiter der l unserer See-Officiere, und ist diesen, sowie den übrigen Organen der Marine, infolge seines Inhaltes an verschiedenen technischen und ad- tiven Daten, zu einem geschätzten Nachschlagebuch und Rathgeber n. Insbesondere sind die gelungenen Panzerschiffs-Skizzen hervorzuheben, nen die charakteristischen Constructionen der eigenen und fremden und Schiffstypen im großen entnommen werden können.

Würdigung der Gediegenheit des Werkchens, besonders der Zusammen- und Evidenthaltung des Materials auf Grund der in verschiedenen erfolgenden Neueinführungen, hat der Almanach — wie bekannt ist in den ausländischen Marinen, viel Verbreitung gefunden, und r oft von fremdländischen Autoren als gesuchte Quelle benützt und Der langjährige Fortbestand des Jahrbuches (18 Jahrgänge) zeigt besten für den Anklang, den dasselbe beim Fachpublicum findet. Hinblick auf den Inhalt der Artillerie- und Flottenliste, sowie der izzen, ist dieser Almanach allen technischen Officieren, hauptsächlich Kameraden der Festungs-Artillerie, insbesondere der an der Küste en Abtheilungen, nur wärmstens zu empfehlen.

Hauptmann Pucherna.

Eingelaufene Bücher.

Abriss der Geschichte des königl. preussischen Ingenieu während der ersten 25 Jahre seines Bestehens. Au Veranlassung bearbeitet von Geissler, Hauptmann in der II Inspection und Adjutant des Präses des Ingenieur-Comités. Mit ei Rangliste der Officiere und Beamten des Ingenieur aufgestellt vom Festungsbauwart 1. Classe Frenkel. E. S. Mittl Berlin 1893. Preis 1·20 Mark.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1893. Mit Geneh k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgege Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Se Mit 144 Panzerschiff-Skizzen. In Commission bei Gerold & Cc Pola 1893. Preis 4 Mark.

Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen sowie für die Re Landwehr-Officiere der **Feld-Artillerie.** Bearbeitet von Premierlieutenant. Zugleich 5. Auflage des Handbuches fü jährig-Freiwilligen etc. der Feld-Artillerie von v. Al Mit zahlreichen Abbildungen. E. S. Mittler & Sohn. B Preis 5·50 Mark.

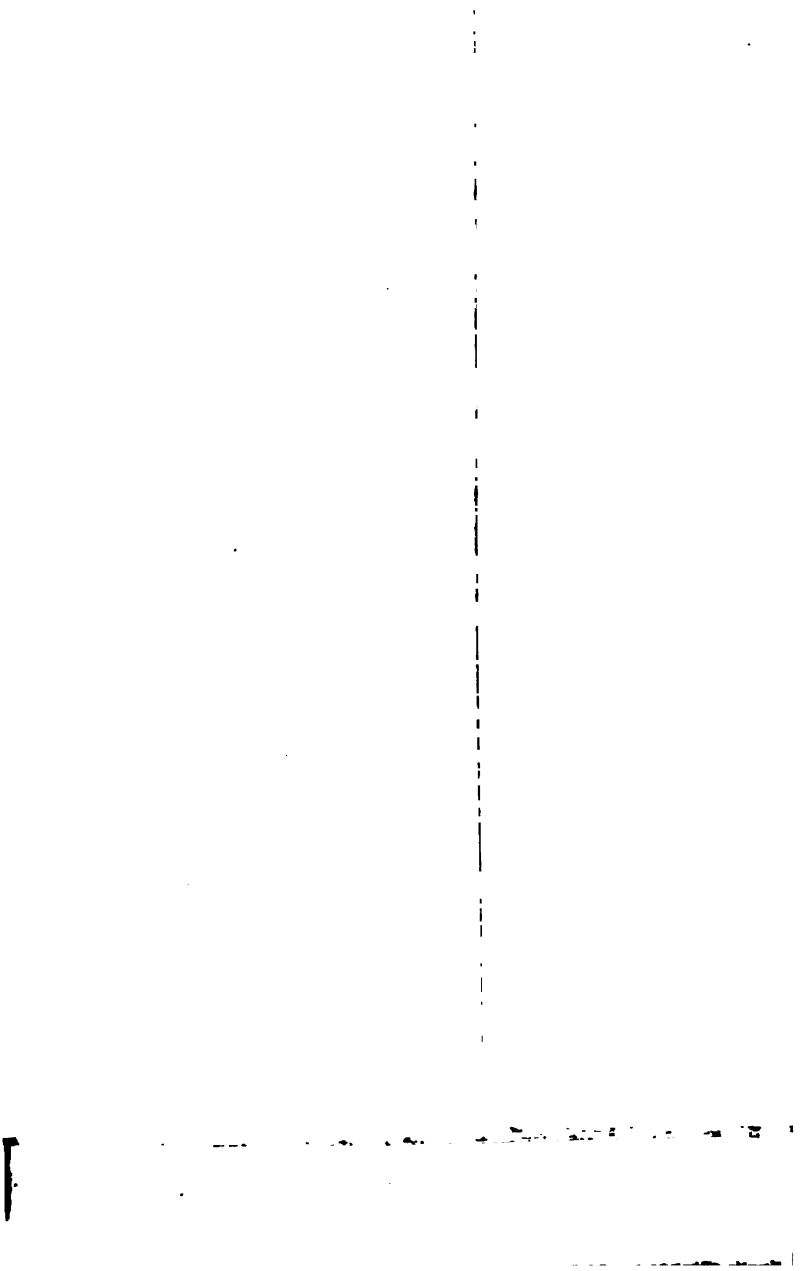
Aphorismen über die k. und k. Cavallerie von einem alten Cüra von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893.

Minerva. Illustrierte militär-wissenschaftliche Zeitschrift. Erscheint am eines jeden Monats mit dem Beiblatt „Militärblatt". Druck von Kreisel & Gröger. Wien.

Das „kleinste Gewehrkaliber". Von R. Wille, Generalmajor z. D. R. Eisenschmidt. Berlin 1893. Preis 2 Mark.

Eine neue indirecte Richt-Methode für die Feld-Artillerie, v Edler von Brilli, Hauptmann und Batterie-Commandant in de Batterie-Division Nr. 37. Verlags-Anstalt „Reichswehr". Wien 1893. Pr

Die Reise- und Transport-Gebühren bei Benützung der versch Transportmittel, u. zw. bei Reisen von einzelnen Militärp Dienste und bei Versendung von Militärgütern und Übersiedlu nebst den Begünstigungen bei außerdienstlichen Reisen. — Zusam von Justin Hermer, k. und k. Militär-Bau-Rechnungs-Official. Verl „Reichswehr". Wien 1893. Preis 1 fl. 50 kr. ö. W.



Beiträge zur Theorie der Wirkung der Geschosse.

Von

Nikolaus R. v. Wuich,

Oberst des Artilleriestabes.

(Fortsetzung und Schluss.[1])

In den bisherigen Betrachtungen wurde vorausgesetzt, dass die zu beschießende Deckung aus einer und derselben homogenen Materie (Erde, Holz oder Mauerwerk) besteht; auch wurde nur der Fall in Betracht gezogen, dass das Geschoss in der Deckung zur Ruhe kommt, was ich kurz mit der Bezeichnung **Eindringen** charakterisierte.

Für die Praxis ist aber auch der Fall des **Durchdringens**, d. i. der Fall, dass das Geschoss die homogene Deckung mit Geschwindigkeit verlässt, von großer Wichtigkeit, u. zw. dann, wenn die Deckung aus mehreren Materien combiniert — z. B. aus Mauer und dahinter aufgeschütteter Erde u. s. w — hergestellt ist.

Theoretisch können allgemein Deckungen aus mehreren Schichten verschieden beschaffener Materien gedacht werden.

Sei vorerst eine Deckung aus zwei Schichten verschiedener Materien in Erwägung gezogen und sei die dem Schusse direct ausgesetzte Schichte schwächer, als die der Energie des Geschosses entsprechende Eindringungstiefe x_0 beträgt, so wird das Geschoss diese Schichte mit Energie-Überschuss verlassen und mit diesem in die dahinter gelagerte Schichte eindringen.

Ist diese Schichte schwächer, als die dem Energie-Überschusse entsprechende Eindringungstiefe beträgt, so wird sie durchdrungen, — im Gegenfalle kommt das Geschoss in derselben zur Ruhe.

Letzteren, als für die Praxis sehr wichtigen Fall will ich zunächst behandeln; dass er für die Praxis von Bedeutung ist, will ich durch die häufig vorkommende Aufgabe darthun, eine gegebene schwache Mauer durch eine Erdanschüttung derart zu verstärken, dass die so hergestellte combinierte Deckung von den Geschossen nicht durchschlagen wird.

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1893, 1. Heft.

Sei σ_0 die Stärke der Außenschichte und seien die, die Materie dieser Schichte charakterisierenden Größen mit u_1 und λ_1 bezeichnet, so ergibt sich die Austrittsgeschwindigkeit v_a' des Geschosses aus folgender, durch Specialisierung der Gleichung (8) resultierender Gleichung:

$$\sigma_0 = \frac{u_1^2}{2g\lambda_1} . P_s . \log_n \frac{1+\frac{V_e^2}{u_1^2}}{1+\frac{v_a'^2}{u_1^2}}$$

welche ich mit Berücksichtigung von Gleichung (6) compendiöser schreiben will.

Sei $W_s^{(e)}$ ($W_s^{(a)}$) der, der Geschwindigkeit V_e (v_a') entsprechende specifische Widerstand, so ist offenbar

$$\frac{1+\frac{V_e^2}{u_1^2}}{1+\frac{v_a'^2}{u_1^2}} = \frac{\lambda_1\left(1+\frac{V_e^2}{u_1^2}\right)}{\lambda_1\left(1+\frac{v_a'^2}{u_1^2}\right)} = \frac{W_s^{(e)}}{W_s^{(a)}}$$

und hiemit übergeht obiger Ausdruck für σ_0 in

$$\sigma_0 = \frac{u_1^2}{2g\lambda_1} . P_s . \log_n \frac{W_s^{(e)}}{W_s^{(a)}}, \quad \ldots\ldots\ldots (16).$$

wobei

$$W_s^{(e)} = \lambda_1\left(1+\frac{V_e^2}{u_1^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots (17_1)$$

und

$$W_s^{(a)} = \lambda_1\left(1+\frac{v_a'^2}{u_1^2}\right) \text{ ist } \ldots\ldots (17_2).$$

Aus (16) folgt:

$$W_s^{(a)} = W_s^{(e)} e^{-\frac{2g\lambda_1}{u_1^2 P_s}\cdot\sigma_0} \quad \ldots\ldots\ldots (18).$$

Kommen nur die in den Tabellen berücksichtigten Grundmaterien in Betracht, so kann der Wert $W_s^{(e)}$ mit Benützung der Tabelle der Werte W_s sofort angegeben werden, desgleichen der für $W_s^{(a)}$ entsprechende Wert von v_a'.

Den Grundmaterien entsprechen folgende Werte von λ_1 und u_1:

	Erde	Mauerwerk	Holz
λ_1 *kg* pro cm^2:	70	440	208·5
u_1 *m*:	129	258	224.

Liegt keine Tabelle vor oder reicht sie nicht aus, so muss v_a' direct berechnet werden, u. zw. mit nachstehender, aus (18) resultierender Formel:

$$v_a' = u_1\left[\left(1+\frac{V_e^2}{u_1^2}\right) . e^{-\frac{2g\lambda_1}{u_1^2 P_s}\cdot\sigma_0} - 1\right]^{\frac{1}{2}} \quad \ldots\ldots (19).$$

Für andere als die Grundmaterien findet man die Werte der Parameter λ und u in größeren ballistischen Werken.

Mit der Geschwindigkeit v_a' ist nun in bekannter Weise die Eindringungstiefe zu berechnen.

Diese dient als Basis für die Bestimmung der Stärke der zweiten Schichte.

Wie zu verfahren ist, wenn mehrere Schichten verschiedenen Materiales auf einander folgen, versteht sich nun von selbst.

Wenn — anschließend an den obigen Rechnungsprocess — angenommen wird, dass die zweite Schichte durchdrungen wird, so ist mit (19) die bezügliche Austrittsgeschwindigkeit v_a'' berechnet und damit die Eindringungstiefe in die dritte Schichte bestimmt werden u. s. f.

Hiebei übernimmt v_a' die Rolle von V_e; die Werte u_1 und λ_1 übergehen in jene für die Materie der zweiten Schichte u. s. f.

Der Rechnungsgang bei einer mehrfach geschichteten Deckung ist etwas langwierig; eine Vereinfachung durch Einführung eines mittleren constanten Widerstandes ist nicht thunlich, weil die Basis hiezu, d. i. die Austrittsgeschwindigkeit, nicht bekannt ist, während beim Eindringungsproblem die Endgeschwindigkeit (Null) etwas Gegebenes ist.

Ich übergehe nun zu einem anderen, in der neueren Zeit zu besonderer Bedeutung gekommenen Material, — zum **Eisen.**

Dem Calcül sind nur weiche Eisensorten, wie Schmiedeeisen, Tiegelgusstahl, Flusseisen zugänglich, nachdem hiebei die Natur des größten Theiles der vom Geschosse geleisteten Arbeit klar ausgesprochen ist, während bei spröden Eisensorten die Art der Arbeitsleistung sich jeder Voraussicht entzieht.

Bei spröden Eisensorten kann es sich nur um entsprechende Massenanhäufung handeln, damit der Effect des Stoßes sich thunlichst vertheilt und abschwächt; diesemnach muss die Stärke des Eisenkörpers — eigentlich richtiger das Volum desselben — der Gesammtenergie des Geschosses proportioniert werden.

Die Grundlage bildet der Fall der **isolierten homogenen Platte,** den ich zunächst in's Auge fassen will.

Für die isolierte Platte besteht bereits eine Unzahl von sogenannten Panzerformeln, so dass es mir nicht unangemessen dünkt, den Versuch zu unternehmen, an der Hand der Theorie die geeignete Fürwahl zu treffen.

Meines Erachtens ist mit dem praktischen Prüfen der einen oder der anderen der proponierten Formeln nicht viel gedient. Stimmt

die Formel, so ist darum nicht bewiesen, dass sie richtig ist, — und umgekehrt ist damit keineswegs der Beweis von deren Unrichtigkeit erbracht, wenn sie nicht stimmt.

Und dies aus einem sehr naheliegenden Grunde.

Wenn eine Fabrik Panzerversuche macht, auf Basis derselben die Formeln aufbaut und die in die Formeln eintretenden Parameter berechnet, so gelten diese nur für das dem Versuche unterzogene Panzermaterial und für die beim Versuche verwendeten Geschosse.

Verwertet man nun die Formel bei einem ganz analogen, nur um eine Nuance verschiedenen Material, so wird die Formel nicht stimmen; hat man zufällig das ganz gleiche Material, so wird sie stimmen.

Je mehr die Geschosse deformiert werden, desto mehr Energie muss in denselben concentriert werden, um eine bestimmte Arbeit am Ziele zu leisten.

Mit diesen Bemerkungen will ich auf einen Hauptmangel der Panzerformeln hinweisen, nämlich, dass ihnen die Accommodationsfähigkeit für andere Verhältnisse fehlt, dass dem Bau der Parameter (Constanten), welche in ballistischen Formeln zum mindesten dieselbe Wichtigkeit haben, als die analytische Function, gar keine Beachtung geschenkt wurde.

Nur dann, wenn man weiß, aus welchen Elementen die Constanten aufgebaut sind, ist man in der Lage, von gegebenen Verhältnissen auf andere Schlüsse zu ziehen.

Dem berührten Mangel will ich wenigstens zum Theile abzuhelfen suchen und will damit zu rationellen Versuchen anregen, die schließlich in die Sache volle Klarheit bringen werden; zudem will ich mehrere der Panzerformeln in einen wissenschaftlichen Zusammenhang bringen, um am Schlusse sagen zu können: Vom Standpunkte der Theorie sind diese Formeln rationell, — jene nicht.

Wie das Verhalten des Geschosses in den Parameter eingefügt werden soll, entzieht sich der theoretischen Forschung; die Theorie kann nur sagen, wann mehr oder weniger Energie erfordert wird. Wieviel? kann nur der Versuch sagen.

Bei Panzerplatten ist das **Durchdringen** das Hauptproblem.

Ist σ_0 die Stärke der Platte, W der Widerstand in einer bestimmten Position des Geschosses, so ist

$$\mathfrak{A}_w = \int_0^{\sigma_0} W.dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20),$$

die Widerstandsarbeit beim Durchdringen der Platte.

So sehr vom theoretischen Standpunkte die Bewegungsverhältnisse des Geschosses innerhalb der Platte interessant sind, so will ich sie doch — des völlig mangelnden praktischen Zweckes halber — ganz übergehen und meine Aufmerksamkeit nur dem Geschoss-Eintritt und dem Geschoss-Austritt zuwenden.

Durchdringt das Geschoss die Platte, und wird normales Auftreffen des Geschosses vorausgesetzt, so besteht die Arbeitsgleichung:

$$\frac{P}{2g}(V_e^2 - v_a^2) = \mathfrak{A}_w \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (21),$$

wenn v_a die Austrittsgeschwindigkeit ist.

Hat v_a ein endliches Maß, so sagt man, das Geschoss durchdringt die Platte mit Kraft-Überschuss, richtiger Energie-Überschuss; dieser ist gemäß (21)

$$\frac{P}{2g} v_a^2 = \frac{P}{2g} V_e^2 - \mathfrak{A}_w \quad \ldots\ldots\ldots (22).$$

Findet eben kein Energie-Überschuss statt, d. h. ist v_a gerade gleich Null, so hat man es mit einem **Gleichgewichtsverhältnis** der Arbeiten zu thun, dann übergeht (21) in:

$$e = \frac{P}{2g} \cdot V_e^2 = \mathfrak{A}_w; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (23).$$

d. h. die Geschoss-Energie e ist gleich der Widerstandsarbeit.

Hier sei bemerkt, dass die sogenannten Panzerformeln sämmtlich das Gleichgewichtsverhältnis zum Ausdrucke bringen.

Ist endlich die Energie des Geschosses kleiner als die Widerstandsarbeit $\mathfrak{A}_w$ der Platte, also

$$\frac{P}{2g} V_e^2 < \mathfrak{A}_w,$$

dann findet Eindringen statt, für welches Problem die Grundgleichung

$$\frac{P}{2g} V_e^2 = \int_0^{x_0} W.dx$$

ist, wenn x_0 die Eindringungstiefe bedeutet.

Wenn ich nur das Durchdringen (mit oder ohne Energie-Überschuss) betrachte, so reduciert sich die Aufgabe auf die Ermittlung der Widerstandsarbeit mit Formel (20).

Die **Zeit** t für das Durchdringen kann angenähert mit

$$t = \frac{2\,\sigma_0}{V_e + v_a}$$

bezw. bei Gleichgewichtsverhältnis mit

$$t = \frac{2\,\sigma_0}{V_e}$$

berechnet werden.

Ehe ich an die Verwertung der Formel (20) gehe, will ich ein etwaiges Bedenken gegen die Anwendung der auf Seite 5 entwickelten Widerstandsformel:

$$W = a.2\,R\pi.w_u + b\,.R^2\pi.w_q \quad \ldots\ldots\ldots (24)$$

längs der ganzen Strecke σ_0, zerstreuen, da der arbeitende Querschnitt bei Langgeschossen nicht constant ist.

Ich betrachte das Durchdringen als gerade vollendet, sobald die Geschosspitze gerade aus der Platte herausgetreten ist.

Dann ist es zunächst klar, dass das Geschoss mit dem Umfange $2R\pi$ längs der ganzen Strecke σ_0 abscheerend thätig war.

Betrachtet man ferner das Geschoss in zwei vollkommen gleichen Situationen gegenüber der vorderen und der rückwärtigen Wand der Platte, so dass also die (nicht vollkommen eingedrungene) Spitze die vordere Wand ebensoviel überragt, als die austretende Spitze die rückwärtige Wand, so überzeugt man sich leicht, dass sich die arbeitenden Flächen zu $R^2\pi$ summieren, wonach man berechtigt ist, $R^2\pi$ längs der ganzen Strecke σ_0 als arbeitende Fläche anzusehen, zumal w_q nahezu als constant angesehen werden kann, wie noch später erörtert wird.

Beim Eindringen, welches Problem ich vielleicht in einer späteren Studie behandeln werde, liegen die Verhältnisse nicht so einfach; da muss die Variation des arbeitenden Umfanges und jene des arbeitenden Querschnittes gleichwohl berücksichtigt werden.

Wird in (24) an Stelle von R der Caliber D eingeführt, so übergeht Formel (20) nach Einführung des Wertes von W in:

$$\mathfrak{A}_w = a\,.\,D\pi\int_0^{\sigma_0} w_u\,.\,dx + b\,.\,\frac{D^2\pi}{4}\int_0^{\sigma_0} w_q\,.\,dx \quad \ldots\ldots (25)$$

Hierin ist:

$$\mathfrak{A}_w^{(q)} = \frac{D^2\pi}{4}\int_0^{\sigma_0} w_q\,.\,dx \quad \ldots\ldots\ldots (25_1)$$

der Ausdruck für die Widerstandsarbeit, wenn nur Querschnittswiderstand zu überwinden wäre,

$$\mathfrak{A}_w^{(u)} = D\pi\int_0^{\sigma_0} w_u\,.\,dx \quad \ldots\ldots\ldots (25_2)$$

der Ausdruck für die Widerstandsarbeit, wenn nur Umfangswiderstand in Betracht käme.

Formel (25) kann daher auch kurz geschrieben werden:

$$\mathfrak{A}_w = a.\mathfrak{A}_w^{(u)} + b.\mathfrak{A}_w^{(\varphi)} \quad \ldots\ldots\ldots (25_3).$$

Zum Zwecke der Umgestaltung der Gleichgewichtsformeln für ähnliche Geschosse, werde ich das Geschossgewicht P gleich setzen:

$$P = \gamma . D^3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (26).$$

γ ist der sogenannte Gewichtscoëfficient und ergibt sich die Abhängigkeit von γ und den Constructions-Verhältnissen aus der Beziehung

$$P = P_s . \frac{D^2 \pi}{4},$$

welche mit dem Ausdrucke für P_s auf Seite 15 [1]) in

$$P = D^3 . \frac{\pi}{4} (\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)\, s$$

übergeht, mit

$$\gamma = \frac{\pi}{4} (\mathfrak{h} - 0{\cdot}4) . s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (27).$$

Da bei ähnlich gebauten Geschossen $\mathfrak{h}$ und s constante Größen sind, so folgt daraus, dass der Gewichtscoëfficient bei ähnlich gebauten Geschossen eine constante Größe ist.

Mit obigem Ausdrucke von P erscheint die Energie e in folgender Gestalt:

$$e = \frac{P}{2g} V_e^2 = \frac{\pi}{8g} (\mathfrak{h} - 0{\cdot}4) . s . D^3 . V_e^2 = \frac{\gamma}{2g} . D^3 . V_e^2 \quad \ldots (28).$$

Im späteren Verlaufe der Untersuchungen wird es sich zur Herstellung thunlichst einfacher Beziehungen zwischen der Energie und der Plattendicke als zweckmäßig herausstellen, sogenannte **specifische Energien** (Energiebelastungen) einzuführen, u. zw. Energien reduciert auf die Längen-, die Flächen- und die Volumseinheit, wobei sich als natürliche Bezugsgrößen der Umfang, der Flächeninhalt und der Rauminhalt der mit dem Caliber erzeugbaren Gebilde: Kreis, Kreisfläche und Kugel ergeben.

Die üblichen specifischen Energien sind:

die specifische **Umfangs-Energie:**

$$e_u^{(\varphi)} = \frac{e}{D.\pi} = \frac{1}{8g} (\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)\, s\, D^2 . V_e^2; \quad \ldots\ldots (29),$$

[1]) 1893. 1. Heft.

die specifische **Querschnitts-Energie:**

$$e_q^{(s)} = \frac{e}{\frac{D^2\pi}{4}} = \frac{1}{2g}(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)\, s.D.V_e^2; \quad \ldots\ldots (30)$$

endlich die specifische **Volums-Energie:**

$$e_v^{(s)} = \frac{e}{\frac{D^2\pi}{6}} = \frac{3}{4g}(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)\, s.V_e^2 \quad \ldots\ldots (31)$$

Die Beziehung zwischen obigen drei specifischen Energien ergibt sich aus:

$$e = e_u^{(s)} . D\pi = e_q^{(s)} . \frac{D^2\pi}{4} = e_v^{(s)} . \frac{D^2\pi}{6} \text{ mit}$$

$$e_u^{(s)} = e_q^{(s)} . \frac{D}{4} = e_v^{(s)} \frac{D^2}{6} \quad \ldots\ldots\ldots (32)$$

Um die Widerstandsarbeit zu finden, sind in Formel (25) die Größen w_u und w_q als Functionen von x einzuführen; hiezu wird es nothwendig sein, den Arbeitsprocess des Geschosses näher zu verfolgen, wodurch sich auch ein klarer Einblick in die Natur der in die Gleichungen (25) eintretenden Parameter ergeben wird.

Beim Eindringen der Geschosspitze wird die Materie nach **seitwärts** und nach **vorwärts** gedrängt und wird auf jedes im Bereiche des Eisens befindliche Flächenelement ein Normaldruck ausgeübt.

Sei d^2f das Flächenelement und w_q der specifische Normaldruck, so ist

$$w_q . d^2f$$

die Größe des auf das Flächenelement ausgeübten Druckes.

Durch das Seitwärtsdrängen wird offenbar das Material auf **Druck** beansprucht; man ist daher meines Erachtens berechtigt, w_q der Bruchbelastung für den Druck β_d proportional anzunehmen.

Hiebei kann nicht oft genug betont werden, dass die Materien vollkommen analoges Verhalten zeigen müssen; werden in einer Materie Risse, Sprünge erzeugt, in der anderen aber nicht, so sind die Materien nicht vergleichbar.

Ist, von dieser Grundlage ausgehend, bei einer Materie mit der Bruchbelastung β_d' der specifische Normaldruck w_q', so ist für die Materie mit der Bruchbelastung β_d der specifische Normaldruck:

$$w_q = w_q' . \frac{\beta_d}{\beta_d'} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

Wird der Normaldruck auf das Flächen-Element in zwei Componenten zerlegt, u. zw. in eine in die Bewegungsrichtung fallende

und in eine darauf **senkrechte** Componente, so ist die erstere jene, welche die Bewegung **verzögert**, während letztere das Geschoss **zusammenzudrücken** trachtet.

Hier handelt es sich um erstere Componente.

Schreibt man den Projectionsfactor zu d^2f, so ist dieses Product die Projection $pr(d^2f)$ der Elementarfläche auf die Querschnittsfläche des Geschosses; es ist demnach der durch den Normaldruck hervorgerufene Widerstand

$$\Sigma w_q \,.\, pr(d^2f).$$

Ist die Spitze ein **Kegel** und wird auf den Einfluss der **Dicke** der Platte bezüglich des Ausweichens der Materie keine Rücksicht genommen — ansonsten sich das Problem zu sehr complicieren würde — so ist w_q constant; bei anders gestalteten Spitzen kann für w_q ein mittlerer **constanter** Druck gedacht werden, wodurch der Widerstand in

$$w_q \,.\, R^2\pi$$

übergeht.

Der Einfluss der Form der Spitze müsste durch einen Zahlenfactor zum Ausdrucke gebracht werden; doch ist dieser bei den wenig differierenden Formen der Spitzen der modernen Panzergeschosse ohne Belang.

Das **Vorschieben** der Materie setzt sich zur Tendenz zusammen, aus der Platte in der Verlängerung des Führungstheiles des Geschosses einen Cylinder herauszudrücken, also eine Stempelarbeit zu leisten.

Zu dem der Stempelarbeit entsprechenden Widerstand ist auch der Reibungswiderstand hinzuzuzählen, weil er zum Umfange ebenso in Beziehung steht, wie ersterer Widerstand.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, dass bei **Spitzgeschossen** die **Querschnittsarbeit** die Hauptsache ist, während die **Umfangsarbeit** in die zweite Linie kommt; für **Näherungszwecke** kann somit bei Spitzgeschossen von Formel (25_1) Gebrauch gemacht werden.

Bei **Cylindergeschossen** tritt umgekehrt die **Umfangsarbeit** (Stempelarbeit) in die erste, die Querschnittsarbeit in die zweite Linie, daher bei Cylindergeschossen für **Näherungszwecke** die Formel (25_2) zulässig ist.

Während w_q nahezu constant, also von x unabhängig ist, hängt w_u von x ab.

Ist das Geschoss um das Maß x vorgeschritten, so besteht der Umfangswiderstand in dem **Abscheerungswiderstand** längs der Cylinderfläche von der Höhe $(\sigma_0 - x)$ und dem Durchmesser D.

Der specifische Widerstand des Materiales hiebei sollte, wenn nur Abscheerungsarbeit und gar keine andere geleistet würde, der Bruchbelastung für den Schub β_s gleich sein; da aber in dem Wert für den specifischen Widerstand die Correcturen für Vernachlässigungen enthalten sind, so möge der specifische Widerstand mit w_a bezeichnet werden, womit

$$w_a = (\sigma_0 - x) \cdot w_a \quad \ldots \ldots \ldots \quad (34)$$

wird.

Für den Übergang von einem Materiale zum anderen dient analog wie früher, die Beziehung:

$$w_a = w_a' \cdot \frac{\beta_s}{\beta_s'} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (35)$$

Aus den bisherigen Betrachtungen mache ich den Schluss, dass den nur auf Querschnittswiderstand oder nur auf Umfangswiderstand basierten Formeln lediglich ein Näherungscharakter zukommt, und dass eine rationelle Panzerformel beiden Arten des Widerstandes Rechnung tragen muss.

Nach diesen Voruntersuchungen übergehe ich zur Bestimmung der Widerstandsarbeit.

Hiebei wird es zweckmäßig sein, zuerst mit den Formeln (25_1) und (25_2) die Widerstandsarbeiten $\mathfrak{A}_w^{(q)}$ und $\mathfrak{A}_w^{(w)}$ zu bestimmen, weil aus diesen die allgemeine Widerstandsarbeit $\mathfrak{A}_w$ nach Formel (25_3) zusammengesetzt werden kann, weil ferner oberwähnte Arbeiten für Näherungszwecke als die totalen Widerstandsarbeiten der Platte angesehen werden können, weil endlich aus diesen Arbeiten ein Arbeitsausdruck herausconstruiert werden kann, der ebenso wie jener (25) beiden Arten von Widerständen Rechnung trägt und nach meiner Auffassung als rationell bezeichnet werden muss.

In den nachstehend zu entwickelnden Formeln werden die Arbeitsgrößen, bezw. die Energien in *kgm* oder *mt* (Geschwindigkeit in *m*, Gewicht in *kg*, Beschleunigung der Schwere in *m*), der Caliber D und die Plattendicke σ_0 in *cm*, endlich die specifischen Drücke (Widerstände) in *kg* pro cm^2 gegeben gedacht.

Kommt nur der **Querschnittswiderstand** in Betracht, so ist gemäß Formeln (25_1) und (33) die Widerstandsarbeit:

$$\mathfrak{A}_w^{(q)} = \frac{D^2\pi}{4} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0$$

und besteht für das Gleichgewichtsverhältnis die Beziehung:

$$e = \frac{P}{2g} V_e^2 = \frac{D^2\pi}{4} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0.$$

In dieser Formel sind noch alle Dimensionen in m, die Gewichte und Drücke in kg zu denken, speciell w_q' als Druck in kg pro m^2.

Damit die Homogenität klar ersichtlich ist, ist unter w_q' als Nenner $1m^2$ zu denken.

Werden D und σ_0 in cm gegeben, so sind diese Größen in m zu verwandeln; w_q', das in kg pro cm^2 gegeben ist, ist auf den m^2 zu reducieren, damit die Homogenität gewahrt werde.

Mit den angenommenen Einheiten übergehen obige Ausdrücke in:

$$\mathfrak{A}_w^{(q)} = \frac{D^2\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \text{ und } \ldots\ldots\ldots (36)$$

$$e = \frac{P}{2g} V_s^2 = \frac{D^2\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \ldots\ldots\ldots (37)$$

woraus unmittelbar die specifische Querschnitts-Energie (specifische Energie-Belastung) mit:

$$e_q^{(s)} = \frac{P_s}{2g} V_s^2 = \frac{1}{100} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \ldots\ldots (38)$$

resultiert, d. h. beim Gleichgewichtsverhältnis sind specifische Energie-belastung und (absolute) Plattendicke directe proportional.

Aus der Beziehung (32) folgt:

$$e_v^{(s)} = \frac{3}{2D} \cdot e_q^{(s)}$$

und mit (38)

$$e_v^{(s)} = \frac{3}{200} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right) \ldots\ldots\ldots (39)$$

$\frac{\sigma_0}{D}$ ist die Plattendicke in Calibern, d. i. die relative Plattendicke; es ist sonach die specifische Volums-Energie der relativen Plattendicke directe proportional.

Die wichtigste Größe, die in der Praxis in Betracht kommt, ist die Plattendicke, für welche aus (38) folgt:

$$\sigma_0 = \frac{100}{w_q'} \cdot \frac{\beta_d'}{\beta_d} \cdot e_q^{(s)} \ldots\ldots\ldots (40).$$

Außer dieser Aufgabe lassen sich noch andere, mehr oder minder wichtige Aufgaben lösen, bezüglich welcher, um nicht zu breit zu werden, ich mich auf Andeutungen beschränken will.

So kommen in (37) 5, in (38) 4 einer Veränderung fähigen Größen vor; es müssen demnach 4, bezw. 3 Größen gegeben sein, um die 5. bezw. 4. zu finden.

Leider verfüge ich nicht über Versuche mit cylindrischen Geschossen, aus welchen ich für Approximativ-Rechnungen einen angenäherten Wert für w_a' rechnen könnte, der einigermaßen verlässlich wäre.

W. H. Noble gibt für Schmiedeeisen folgende Formeln:

Langgeschosse mit ogivaler Spitze $e_u^{(s)} = 23{\cdot}54\,\sigma_0^2$;

Langgeschosse mit Halbkugel $e_u^{(s)} = 26{\cdot}16\,\sigma_0^2$.

Daraus ergäbe sich mit grober Annäherung für cylindrische Geschosse:

$$e_u^{(s)} = 27\,\sigma_0^2.$$

Diese Formel mit jener (44) verglichen, gibt

$$w_a' = 5.400\,kg \text{ pro } cm^2.$$

Durch die vorgängigen Entwicklungen ist die Behandlung des allgemeinsten, durch Formel (25_s) repräsentierten Falles ein einfaches Additionsproblem.

Bevor ich jedoch diesen allgemeinsten Fall, der merkwürdigerweise auf die neuesten empirischen Panzerformeln von Krupp etc. hinweist, behandeln werde, will ich eines durch die Firma Krupp u. a. geschaffenen Zwischenstadiums in der Entwicklung der empirischen Panzerformeln gedenken, um der 2. Krupp'schen Panzerformel eine wissenschaftliche Position zu geben und um zu zeigen, auf welchem anderem Wege als durch Formel (25) auch sowohl dem Querschnitts- als dem Umfangswiderstand Rechnung getragen werden kann.

Werden die Formeln (37) und (43) verglichen, welch erstere dem reinen Querschnittswiderstand, hingegen letztere dem reinen Umfangswiderstand entspricht, so fällt auf, dass der Exponent von D von 2 auf 1, jener von σ_0 hingegen von 1 auf 2 übergeht.

Daraus ergibt sich der logische Schluss, dass beiden Widerständen durch zwischen 1 und 2 liegende Exponenten von D und σ_0 Rechnung getragen werden, dass ferner — weil der Querschnittswiderstand die Hauptsache ist — der Exponent von D näher an 2, jener von σ_0 näher an 1 liegen müsse.

Bei cylindrischen Geschossen hat das umgekehrte stattzufinden.

Den Complex von Constanten kann man, höchstens mit einer geringen Modification von w_q', behalten wie in Formel (37).

Genau genommen ist als Gewichtsfactor ein zwischen w_q' und w_a', desgleichen im Nenner ein zwischen 200 und 400 liegender Wert einzuführen.

Demnach würde die Formel für die Widerstandsarbeit, bezw. für die Energie im Gleichgewichtsverhältnis

$$\mathfrak{A}_w = e = \frac{\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} D^\lambda \cdot \sigma_0^\mu, \quad \ldots\ldots (48)$$

wobei $1 < \lambda < 2$, ebenso $1 < \mu < 2$ ist, beiden Arten von Widerständen Rechnung tragen.

Aus Formel (48) ergeben sich für die 3 Gattungen specifischer Energie nachstehende Ausdrücke:

$$e_u^{(s)} = \frac{1}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot D^{\lambda-1} \sigma_0^\mu; \quad \ldots\ldots (48_1)$$

$$e_q^{(s)} = \frac{1}{100} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot D^{\lambda-2} \sigma_0^\mu; \quad \ldots\ldots (48_2)$$

$$e_v^{(s)} = \frac{3}{200} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot D^{\lambda-3} \sigma_0^\mu. \quad \ldots\ldots (48_3).$$

Die Exponenten λ und μ müssen, der Homogenität wegen, in bestimmter Beziehung stehen.

Repräsentiert l allgemein eine Länge, q ein Gewicht und will ich nur Maßeinheiten darstellen, um über Dimensionsrichtigkeit zu entscheiden, so erhält man aus (48) nachstehendes Schema:

$$q \cdot l = \frac{q}{l^2} \cdot l^\lambda \cdot l^\mu,$$

woraus folgt, dass

$$\lambda + \mu - 2 = 1 \text{ oder}$$
$$\lambda + \mu = 3$$

sein müsse, soll die Formel rationell genannt werden können.

Für μ hat die Krupp'sche Fabrik den Hélie'schen Exponenten $\frac{4}{3}$ genommen, daher zufolge obiger Beziehung $\lambda = \frac{5}{3}$ sein muss, wie dies bei Krupp's zweiter Panzerformel thatsächlich der Fall ist.

Es übergeht mit obigen Werten von λ und μ die Formel (48) in

$$\mathfrak{A}_w = e = \frac{\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} D^{\frac{5}{3}} \cdot \sigma_0^{\frac{4}{3}} \quad \ldots\ldots (49).$$

Zu dieser Formel ist die Krupp'sche Fabrik, soweit ich orientiert bin, durch einen ganz anderen, dem Ballistiker Hélie entlehnten Ideengang gekommen.

Bestimmt man nämlich aus (49) die specifische Querschnitts-Energie, so ergibt sich:

$$e_q^{(s)} = \frac{w_q'}{100} \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^{\frac{1}{3}}, \quad \ldots\ldots (50)$$

welcher Ausdruck sich von jenem (38) dadurch unterscheidet, dass eine Function der relativen Dicke hinzugetreten ist.

Die Hinzugabe einer solchen Function hat Hélie seinerzeit vorgeschlagen, um die auf den alleinigen Querschnittswiderstand basierten Formeln, die nicht stimmten, zu corrigieren.

Es geschah dabei das Merkwürdige, dass Hélie auf die Formel für den reinen Umfangswiderstand, aber im weiteren Verlaufe seiner Modificationen darauf kam, dass bei σ_0 der Exponent $\frac{4}{3}$ besser entspricht als 2.

Ich kann der relativen Dicke nicht jene hohe wissenschaftliche Bedeutung beimessen, die ihr allenthalben gegeben wird; denn ich finde aus Hélie's Transformationen, so wissenschaftlich sie auch motiviert sein mögen, nur zweierlei heraus:

1. dass der Querschnittswiderstand die Hauptsache ist;
2. dass eine rationelle Panzerformel beiden Arten von Widerständen Rechnung tragen muss.

Übrigens will es mir richtiger scheinen, die Dicke der Platte mit der Geschosslänge in Beziehung zu bringen.

Für die specifische Volums-Energie folgt:

$$e_v^{(s)} = \frac{3}{200} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^{\frac{4}{3}}, \quad \ldots\ldots\ldots (51)$$

welche Formel, mit den analogen (39) und (46) verglichen, wieder deutlich das vermittelnde der Krupp'schen Formel zeigt.

Schließlich will ich (49) mit Rücksicht auf ähnliche Geschosse umformen.

Mit Berücksichtigung von (28) übergeht (49) in:

$$\frac{\gamma}{2g} \cdot D^3 \cdot V_e^2 = \frac{\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0^3$$

und wenn

$$\left(\frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{400}{\pi} \cdot \frac{1}{w_q'} \cdot \frac{\beta_d'}{\beta_d}\right)^3 = \frac{1}{r}$$

gesetzt wird, in

$$\sigma_0 = D \cdot \frac{V_e^3}{r} \quad \ldots\ldots\ldots (52)$$

welche Formel, mit jenen (41) und (47) verglichen, abermals den vermittelnden Charakter der Krupp'schen zweiten Panzerformel zeigt.

Nächst der Krupp'schen eingliedrigen Formel entsprechen die eingliedrigen Formeln von de Marre am meisten den theoretischen Anforderungen.

Nach entsprechender Umgestaltung der von de Marre angegebenen Ausdrücke finde ich:

$e = 13237 \cdot \sigma_0^{1\cdot3} D^{1\cdot5}$ für Hartguss- oder gegossene Stahlgeschosse und schmiedeeiserne, isolierte Platten;

$e = 15024 \cdot \sigma_0^{1\cdot4} D^{1\cdot5}$ für geschmiedete, gehärtete Stahlgeschosse und weiche Stahlplatten;

$e = 26708 \cdot \sigma_0^{1\cdot4} D^{1\cdot5}$ für kleincalibrige Stahlgranaten und Bleche aus hartem Stahl.

Die Summe der Exponenten von σ_0 und D weicht wenig von 3 ab.

In die Kategorie der Formel (48) fallen auch andere von verschiedenen Seiten zumeist für schmiedeeiserne Platten proponierte eingliedrige Panzerformeln, deren wichtigste nachfolgend verzeichnet sind:

a) Englische Formeln
$$\begin{cases} e_u^{(a)} = 56{\cdot}33 \cdot \sigma_0^{1\cdot645} \text{ für } \sigma_0 \begin{matrix} > 10cm \\ < 25cm \end{matrix} & -\mu = 1{\cdot}645 \\ e_u^{(a)} = 15{\cdot}72 \cdot \sigma_0^{2\cdot035} \text{ „ } \sigma_0 \begin{matrix} > 25cm \\ < 50cm \end{matrix} & -\mu = 2{\cdot}035 \end{cases}$$

b) Formel von Bienaimé $e_u^{(a)} = 51{\cdot}5 \cdot \sigma_0^{1\cdot72}$ $-\mu = 1{\cdot}72$

c) Formel von Hélie $e_u^{(a)} = 165{\cdot}35 \cdot \sigma_0^{1\cdot4}$ „ $\sigma_0 \begin{matrix} > 15cm \\ < 44cm \end{matrix}$ $-\mu = 1{\cdot}4$

d) Formel der Commission von Gâvre . . $e_u^{(a)} = 207{\cdot}5 \cdot \sigma_0^{\frac{1}{2}}$ $-\mu = \frac{1}{2}$

e) Formel der Commission von Spezia . $e_u^{(a)} = 34{\cdot}98 \cdot \sigma_0^{1\cdot868}$ „ $\sigma_0 \begin{matrix} > 30cm \\ < 55cm \end{matrix}$ $-\mu = 1{\cdot}868$

f) Formel von Rognetta $e_u^{(a)} = 39{\cdot}178 \cdot \sigma_0^{1\cdot7876}$ $-\mu = 1{\cdot}7876$

Es ist nun interessant, zu untersuchen, welche von diesen Formeln den theoretischen Anforderungen am besten entsprechen, da alle als gemeinsames Merkmal das Fehlen des Calibers im zweiten Theile der Gleichung haben, während dies nach Formel (48_1) nicht sein sollte.

Berechnet man nach Formel

$$\lambda + \mu = 3 \text{ die Werte } \lambda,$$

so ergeben sich folgende Werte der Exponenten $\lambda - 1 = 2 - \mu$ für D in der theoretisch richtigen Formel für $e_u^{(a)}$:

a) Englische Formeln . . . . . $\begin{cases} \lambda - 1 = 0{\cdot}355 \\ \lambda - 1 = -0{\cdot}035 \end{cases}$

b) Formel von Bienaimé . . . . . $\lambda - 1 = 0{\cdot}28$

c) „ „ Hélie . . . . . $\lambda - 1 = 0{\cdot}6$

d) Formel von Gâvre . . . . . $\lambda - 1 = \frac{2}{3}$

e) „ „ Spezia . . . . . $\lambda - 1 = 0{\cdot}132$

f) „ „ Rognetta . . . . . $\lambda - 1 = 0{\cdot}2124$

Die zweite englische Formel ist nach meinen theoretischen Anschauungen absolut nicht richtig; es folgt daher, dass bei der Formel von Spezia durch Vernachlässigung des Caliberfactors noch der geringste Fehler begangen wurde.

Gegen alle obige Formeln habe ich aber das principielle Bedenken, dass sie der Anschauung entsprechen, dass die Umfangsarbeit die Hauptsache ist, was doch bei Spitzgeschossen nicht sein kann.

Mit Rücksicht auf den, für Krupp'sches Schmiedeeisen bestimmten Wert von $w_q' = 10.000 kg$ pro cm^2, will ich nun den der Spezia-Formel entsprechenden Wert von β_d berechnen, wobei ich $\beta_d' = 3.800 kg$ pro cm^2 annehme.

Aus dem Vergleiche der Formel (48_1) mit der Spezia-Formel folgt:

$$34{\cdot}98 = \frac{1}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'},$$

woraus resultiert

$$\beta_d = 400 \cdot 34{\cdot}98 \frac{\beta_d'}{w_q'}$$

und nach Einsetzung obiger Werte:

$$\beta_d = 5.317 kg \text{ pro } cm^2,$$

welche Bruchbelastung so ziemlich dem Stahle entsprechen dürfte, aus dem für Italien die Panzerplatten erzeugt werden.

Da in der Spezia-Formel vornehmlich Umfangswiderstand berücksichtigt ist, so wäre für den Vergleich die Formel (48_1) zutreffender, wie folgt, zu schreiben:

$$e_u^{(s)} = \frac{1}{200} \cdot w_u' \cdot \frac{\beta_s}{\beta_s'} \cdot D^{\lambda-1} \sigma_0^{\mu}.$$

Auch mit dieser erhält man für β_s einen für Stahl geltenden Wert.

Hiemit hätte ich die eingliedrigen Panzerformeln erledigt und übergehe zu den **zweigliedrigen,** die nach meinen Anschauungen den theoretischen — übrigens auch den rein mathematischen [1]) — Anforderungen am besten entsprechen.

Der Formel (25_3) entsprechend, ergibt sich bei Berücksichtigung der Formeln (36), (37), (42) und (43) als allgemeinster Ausdruck für

[1]) Mit einer mehrgliedrigen Formel kann man mehr Versuchsdaten umfassen als mit einer eingliedrigen.

die Widerstandsarbeit bezw. für die Energie e bei vorausgesetztem Gleichgewichtsverhältnis:

$$\mathfrak{A}_w = e = a \cdot \frac{D\pi}{200} \cdot w_a' \cdot \frac{\beta_e}{\beta_e'} \sigma_0^2 + b \cdot \frac{D^2\pi}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \quad \ldots (53),$$

aus welcher Beziehung oder auch durch einfache Summierung (nach Multiplication mit a bezw. b) bereits erhaltener Ausdrücke sich für die drei specifischen Energien folgende Relationen ergeben:

$$e_w^{(s)} = a \cdot \frac{1}{200} \cdot w_a' \cdot \frac{\beta_e}{\beta_e'} \cdot \sigma_0^2 + b \cdot \frac{1}{400} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \cdot D \ldots (54),$$

$$e_q^{(s)} = a \cdot \frac{2}{100} \cdot w_a' \cdot \frac{\beta_e}{\beta_e'} \cdot \frac{\sigma_0^2}{D} + b \cdot \frac{1}{100} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 \quad \ldots (55)$$

und

$$e_v^{(s)} = a \cdot \frac{3}{100} \cdot w_a' \cdot \frac{\beta_e}{\beta_e'} \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2 + b \cdot \frac{3}{200} \cdot w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right) \ldots (56).$$

Ältere zweigliedrige Panzerformeln sind:

$e_w^{(s)} = 110\,\sigma_0 + 0{\cdot}1\,\sigma_0^2$ von Martin de Brettes;

$e_q^{(s)} = 85{\cdot}13\,\sigma_0 + 1{\cdot}43\,\sigma_0^2$ von Adts und

$e_w^{(s)} = 264\,\sigma_0 + 12{\cdot}3\,\sigma_0^2$ von Dislère.

Diese sind, nachdem der Caliber in denselben nicht enthalten ist, nicht rationell.

Die neueren zweigliedrigen Panzerformeln hingegen entsprechen zumeist vollkommen obigen Formeln und sind vom theoretischen Standpunkt als rationell zu betrachten.

Ihre Übereinstimmung mit den Versuchsresultaten hängt davon ab, ob die Parameter rationell bestimmt wurden.

Neuere zweigliedrige Panzerformeln sind:

$$\left.\begin{aligned} e_q^{(s)} &= 73\,\sigma_0 + 17 \cdot \frac{\sigma_0^2}{D} \text{ oder} \\ e_v^{(s)} &= 110\left(\frac{\sigma_0}{D}\right) + 40\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2 \end{aligned}\right\} \text{von Martin de Brettes;}$$

$$e_v^{(s)} = 114\left(\frac{\sigma_0}{D}\right) + 36\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2 \quad \text{von Krupp;}$$

$$e_v^{(s)} = 31{\cdot}2\left(\frac{\sigma_0}{D}\right) + 78\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2 \quad \text{von Madsen und Inglis.}$$

Mit der Beziehung (32) lassen sich unmittelbar die Ausdrücke für die anderen specifischen Energien finden; so ist wegen $e_q^{(s)} = \frac{2}{3} D.e_v^{(s)}$.

$$e_q^{(s)} = 76\,\sigma_0 + 24\frac{\sigma_0^2}{D} \quad \text{nach Krupp,}$$

$e_q^{(s)} = 20{\cdot}8\,\sigma_0 + 52\,.\,\frac{\sigma_0^2}{D}$ nach Madsen und Inglis.

Die Formel von Maitland lautet:

$$e_v^{(s)} = 92{\cdot}66\left[\left(\frac{\sigma_0}{D}\right) + 0{\cdot}14\right]^2 = 1{\cdot}81 + 25{\cdot}94\left(\frac{\sigma_0}{D}\right) + 92{\cdot}66\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2$$

und schmiegt sich ziemlich enge dem Systeme der rationellen Formeln an (bis auf die additionelle Constante 1·81).

Auffallend ist bei den citierten rationellen Formeln, dass bei jenen von Martin de Brettes und Krupp der größere Factor beim Gliede mit der ersten Potenz von $\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)$ sich vorfindet, während bei den zwei anderen Formeln das umgekehrte stattfindet.

Was das richtigere nach meinen theoretischen Anschauungen ist, lässt sich durch die Werte der Factoren a und b entscheiden, die ich angenähert, d. i. auf Basis von $w_q' = 10.000 kg$ pro cm^2 und $w_a' = 5.400 kg$ pro cm^2 gerechnet habe.

Hiezu wurde der Factor von $\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)$ gleich gesetzt $b\,.\,\frac{3}{200}\,.\,w_q' = 150\,b$,

jener von $\left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2$: $a\,.\,\frac{3}{100}\,.\,w_a' = 162\,a$.

Nachstehend die Werte der gesuchten Größen:

$a = 0{\cdot}247$; $b = 0{\cdot}73$; $a + b = 0{\cdot}977$ (Martin de Brettes);
$a = 0{\cdot}222$; $b = 0{\cdot}76$; $a + b = 0{\cdot}986$ (Krupp);
$a = 0{\cdot}482$; $b = 0{\cdot}208$; $a + b = 0{\cdot}69$ (Madsen und Inglis);
$a = 0{\cdot}572$; $b = 0{\cdot}173$; $a + b = 0{\cdot}745$ (Maitland).

Nun lässt sich bezüglich der Vertheilungsfactoren a und b von vorneherein folgendes aussagen: Da die Querschnittsarbeit die Hauptsache ist, so soll der Factor b größer sein als jener a; ferner soll die Summe $a + b$ nahezu gleich „1" sein.

Da diesen Forderungen die Formeln von Martin de Brettes und Krupp entsprechen, so wären diese auf Grund meiner theoretischen Anschauungen die richtigeren.

Aus ihnen würden folgen, dass beiläufig $\frac{3}{4}$ der Widerstandsarbeit Querschnittsarbeit und $\frac{1}{4}$ Umfangsarbeit ist.

Bei Cylindergeschossen kehren sich die Verhältnisse um. Setzt man der Kürze halber:

$$b\,.\,\frac{3}{200}\,.\,w_q'\,.\,\frac{\beta_d}{\beta_d'} = \beta \text{ und } a\,.\,\frac{3}{100}\,w_a'\,.\,\frac{\beta_s}{\beta_s'} = \alpha \quad . \quad . \quad . \quad (57)$$

so übergeht (56) in:

$$e_v^{(s)} = \alpha \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right)^2 + \beta \cdot \left(\frac{\sigma_0}{D}\right),$$

woraus sich als Plattendicke ergibt:

$$\sigma_0 = D \cdot \frac{-\beta + \sqrt{\beta^2 + \alpha \cdot e_v^{(s)}}}{\alpha} \quad \ldots\ldots (58).$$

Zieht man **ähnliche** Geschosse in Betracht, dann ist nach (31)

$$e_v^{(s)} = \frac{3}{4g}(\mathfrak{h} - 0{\cdot}4)\, s \cdot V_e^2 = \frac{3\gamma}{g\pi} \cdot V_e^2 = \delta \cdot V_e^2 \quad \ldots (59),$$

wobei δ für ähnliche Geschosse constant ist.

Hiemit übergeht (58) in

$$\sigma_0 = D \cdot \frac{-\beta + \sqrt{\beta^2 + \alpha \cdot \delta \cdot Ve^2}}{\alpha}, \quad \ldots\ldots (58_1)$$

in welcher Beziehung nun α, β und δ als constante Größen anzusehen sind.

Dies wären meine theoretischen Anschauungen über die einheitlichen Panzerplatten.

Ich übergehe nun zu den zusammengesetzten oder sogenannten **Compound**-Platten, die gewöhnlich aus zwei Schichten bestehen. Wenn die beiden Schichten der Platte sich analog verhalten, dann ist die theoretische Behandlung einfach.

Die Widerstandsarbeit ist gleich der Summe der Widerstandsarbeiten der einzelnen Schichten, also:

$$\mathfrak{A}_w = \mathfrak{A}_w' + \mathfrak{A}_w'' \quad \ldots\ldots\ldots (60).$$

Sind n verschieden beschaffene Schichten, so besteht die Gleichung

$$\mathfrak{A}_w = \Sigma_1^n \mathfrak{A}_w^{(i)} \quad \ldots\ldots\ldots (61).$$

Ich will der Einfachheit halber die analytische Form für $\mathfrak{A}_w$ nehmen, wie sie dem reinen Querschnittswiderstand entspricht; dann ist, wenn die Indices 1, 2, ... den aufeinanderfolgenden Schichten entsprechen, bei zwei Schichten:

$$\mathfrak{A}_w = \frac{D^2\pi}{400}(w_q' \cdot \sigma_0' + w_q'' \cdot \sigma_0'') \quad \ldots\ldots (60_1)$$

und bei n Schichten:

$$\mathfrak{A}_w = \frac{D^2\pi}{400} \Sigma_1^n (w_q^{(i)} \cdot \sigma_0^{(i)}) \quad \ldots\ldots (61_1).$$

Für das Gleichgewichtsverhältnis ist $\mathfrak{A}_w = e$ zu setzen; dann folgt aus (60_1):

$$e_q^{(s)} = \frac{1}{100}(w_q' \cdot \sigma_0' + w_q'' \cdot \sigma_0'') \quad \ldots\ldots (62)$$

Hiemit kann für eine gegebene Compound-Platte die erforderliche specifische Energiebelastung gefunden werden.

Soll jedoch eine Compound-Platte einer bestimmten specifischen Energiebelastung entsprechend dimensioniert werden, so muss die Stärke einer Schichte angenommen werden, wonach für die Stärke der zweiten Schichte resultiert:

$$\sigma_0'' = \frac{1}{w_q''} (100\, e_q^{(s)} - w_q' \cdot \sigma_0'). \quad \ldots\ldots\ldots (63)$$

Die Formel (61_1) kann verallgemeinert werden auf den Fall, als $w_q^{(i)}$ sich stetig ändert, was bei **harveysierten** Platten beispielsweise der Fall ist.

In einem solchen Falle übergeht $\sigma_0^{(i)}$ in dx; ist $w_q^{(o)}$ der specifische Normaldruck in der Außenschichte, so kann allgemein $w_q^{(i)} = w_q^{(o)} \cdot f(x)$ gesetzt werden, und es übergeht, wenn σ_0 die Stärke der ganzen Platten bedeutet, Formel (61_1) in

$$e = \mathfrak{A}_w = \frac{D^2\pi}{400} \cdot w_q^{(o)} \int_0^{\sigma_0} f(x) \cdot dx.$$

Ist beispielsweise

$$f(x) = \frac{1}{1 + m \cdot x},$$

dann übergeht obiger Ausdruck in:

$$e = \mathfrak{A}_w = \frac{D^2\pi}{400} \cdot \frac{w_q^{(o)}}{m} \cdot \log_n (1 + m\sigma_0).$$

In ganz analoger Weise kann von den Formeln (42), (48), (49) und (53) ausgegangen werden, was ich jedoch, um nicht zu breit zu werden, unterlasse.

Ich wollte nur meine Anschauungen über die theoretische Behandlung der Compound-Platten kurz entwickeln.

Am Schlusse meiner Arbeit will ich noch den in der Praxis häufig vorkommenden Fall behandeln, dass eine Platte (ob einheitlich oder Compound) eine **Hinterlage** aus Holz oder Mauer (oder auch Erde) hat.

Zunächst muss bemerkt werden, dass, da die Platte versteift ist, die specifischen Größen w_q und w_a etwas größer angenommen werden müssen, als bei isolierten Platten. Wieviel? kann nur die Erfahrung lehren.

Die theoretische Behandlung des Problems ergibt sich unmittelbar aus der Combination der früher entwickelten Methoden.

Kommt das Gleichgewichtsverhältnis in Betracht, so ist die Widerstandsarbeit sowohl der Platte als auch der Hinterlage zu berechnen; diese Widerstandsarbeiten sind zu summieren und die Summe der Energie des Geschosses gleich zu setzen.

Sind $\mathfrak{A}_w^{(p)}$ und $\mathfrak{A}_w^{(h)}$ die beiden betrachteten Widerstandsarbeiten, so besteht die Gleichung:

$$e = \mathfrak{A}_w = \mathfrak{A}_w^{(p)} + \mathfrak{A}_w^{(h)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (64).$$

Die Widerstandsarbeit der Platte wird mit einer der früher entwickelten Formeln berechnet, jene der Hinterlage am einfachsten mit der auf Seite 12 aufgestellten, auf den mittleren Widerstand basierten Formel:

$$\frac{P}{2g} \cdot V_c^2 = W_s^{(m)} \cdot R^2\pi \cdot x_0 = W_s^{(m)} \cdot \frac{D^2\pi}{4} \cdot x_0$$

Bezüglich der Anwendung dieser Formel ist zu bemerken, dass V_c in die Austrittsgeschwindigkeit v_a des Geschosses beim Verlassen der Platte übergeht, die zufolge (22) mit der Formel

$$\frac{P}{2g} v_a^2 = \frac{P}{2g} V_c^2 - \mathfrak{A}_w^{(q)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (65)$$

zu berechnen ist; ferner ist $W_s^{(m)}$ mit Bezug auf diese Austrittsgeschwindigkeit zu berechnen.

Auch wird es sich empfehlen, der Conformität wegen, x_0 in *cm* einzuführen, wodurch man

$$\mathfrak{A}_w^{(h)} = W_s^{(m)} \cdot \frac{D^2\pi}{400} \cdot x_0 \quad \ldots\ldots \quad (66) \text{ erhält.}$$

Wird beispielsweise eine einheitliche Platte supponiert und nur Querschnittswiderstand berücksichtigt, so übergeht (Formel 64) mit Berücksichtigung von (36) und (66) in:

$$e = \mathfrak{A}_w = \frac{D^2\pi}{400}\left(w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 + W_s^{(m)} \cdot x_0\right), \quad \ldots \quad (67)$$

woraus

$$e_q^{(s)} = \frac{1}{100}\left(w_q' \cdot \frac{\beta_d}{\beta_d'} \cdot \sigma_0 + W_s^{(m)} \cdot x_0\right) \quad \ldots\ldots \quad (68)$$

folgt u. s. f.

In Ergänzung zu meiner ersten Studie wurden vom 2. Jahrgang des höheren Artillerie-Curses auf Grund der Entwicklungen auf Seite 14 für die drei Grundmaterien jene mittleren Geschwindigkeiten v_m gerechnet, für welche der genaue mittlere Widerstand entspricht.

Nachstehende Tabelle enthält für die verschiedenen in Betracht gezogenen Auftreffgeschwindigkeiten die entsprechenden mittleren Geschwindigkeiten v_m und die diesen zukommenden mittleren specifischen Widerstände in *kg* pro cm^2.

Auftreffgeschwindigkeit in *m*	Erde, bestehend aus Garten-(Damm-)Erde, Lehm und Sand zu gleichen Theilen		Mauer aus behauenem Sandstein von guter Qualität		Holz: u. zw. Eichen-, Buchen-, Weißbuchen- und Eschenholz von guter Qualität	
	v_m	$W_s^{(m)}$	v_m	$W_s^{(m)}$	v_m	$W_s^{(m)}$
120	80	97	83	486	83	237
140	92	106	97	502	98	249
160	104	116	110	520	109	258
180	115·5	126	123	540	122	270
200	126·5	137	136	562	134·5	283·5
220	137	149	148·5	585	147	298
240	148	162	161	611	159	313
260	158	175	173	637·5	170	329
280	168	189	185	666	182	345
300	178	204	197	695	193	364·5
320	188	219	208	727	205	383
340	198	236	223	766	216	404·5
360	207	251	231	793	227	422
380	217	267	241·5	825·5	237	443
400	226	285	253	863·5	248	464
420	235	303	264	901	259	487
440	244	321	275	939	269	509
460	253	340	285	978	279	532
480.	262	359	296	1018	289	556
500	271	379	306	1061	299	581

Wird die Wand (Platte sammt Hinterlage) durchschossen, so wird die Geschwindigkeit, mit welcher das Geschoss die Wand verlässt, mit (18) oder (19) berechnet.

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

(Fortsetzung.)[1])

8. Verschluss einer stahlbronzenen 7·5*cm* Versuchs-Kanone.

(Tafel 7, Figuren 1 bis 7.)

Die im Militär-Comité construierte stahlbronzene 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone hat den in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Verschluss.

Der vertical angeordnete Verschlusskeil *K* steht mit seiner vorderen Fläche senkrecht zur Rohraxe und ist mit seiner hinteren Fläche gegen die Verticale unter 1:30 geneigt. Durch zwei an der vorderen Keillochfläche befindliche Führungsleisten *f*, Fig. 3, 6 und 7, wird der Keil beim Öffnen und Schließen parallel zur rückwärtigen Keillochfläche geführt.

In der rechten Wand des Keilloches lagert mittels der Welle *a* die Schubkurbel *C*, Fig. 1 und 4, deren Zapfen *c* in die Coulisse *d* des Keiles eingreift. Schubkurbel und Welle sind aus einem Stück geschmiedet. Die Coulisse ist behufs Erzielung eines todten Ganges derart ausgearbeitet, dass sie bei geschlossenem Verschlusse in ihrem rückwärtigen Theile concentrisch zur Schubkurbelwelle, im übrigen längeren Theile aber geradlinig verläuft. Auf das aus dem Rohre rechts hervorragende Ende der Schubkurbelwelle ist eine zweiarmige Handkurbel *H*, Fig. 1, gesteckt und mittels Splint und Schraube versichert.

Zum Öffnen des Verschlusses wird die Handkurbel von oben über vorne nach unten gedreht. Den Hub begrenzt die Grenzschraube *G*, welche mit ihrem Zapfen in die Grenznuth *N*, Fig. 5, des Keiles reicht.

In der Feuerstellung des Verschlusses, Fig. 4, befindet sich die Schubkurbel hinter ihrer verticalen Stellung, kann daher durch etwa auf den Verschluss nach abwärts einwirkende Kräfte nur fester an die rückwärtige Keillochfläche gedrückt werden, wodurch sich die Versicherung gegen das selbstthätige Öffnen des Verschlusses beim Schusse ergibt.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1893. 1. und 2. Heft.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *m*, Fig. 2, der Schlagfeder, welche sich rückwärts gegen die Stützschraube *S* und vorne gegen den Bund des Schlagbolzens stützt dem Spannhebel *J*, der Spannwelle *r*, die an ihrem rechten Ende den Spannkopf *B*, Fig. 4, trägt, und dem Sperrhebel *D*. Letzterer ist um den Hals der Schraube *h*, Fig. 1 und 4, drehbar, welche ihrerseits durch die Schraube *b* versichert wird.

Das Spannen des Schlagbolzens und der Schlagfeder erfolgt während des ersten Theiles der Drehung der Handkurbel, insolange sich der Zapfen der Schubkurbel in dem concentrischen Theile der Coulisse bewegt. Hiedurch wird erreicht, dass der nach dem Schusse in der Kapsel steckende Zündstift vor dem Senken des Keiles zurückgezogen somit gegen das Abbrechen verwahrt wird, ferner, dass bei Versagern zum erneuerten Spannen des Schlagbolzens eine geringe Drehung der Handkurbel ohne Bewegung des Verschlusses genügt.

Bei der Drehung der Schubkurbel drückt deren Ansatz *i*, Fig. 4, gegen den Spannkopf; dadurch wird die Spannwelle *r* und mit dieser der auf einem Sechskant derselben sitzende Spannhebel *J*, Fig. 2, gedreht, welcher — vor dem Bunde des Schlagbolzens angreifend — diesen zurückbewegt und die Schlagfeder spannt.

Sobald die Rast des Spannkopfes vor das Ende des Sperrhebels *D*, Fig. 7, gelangt, wird dieser durch die Sperrhebelfeder *g* hinter die Rast gedrückt und hiedurch der Schlagbolzen festgelegt. In dieser Lage bewegen sich die angeführten Theile mit dem Verschlusskeile nach abwärts.

Die Sperrhebelfeder *g* ist in dem Sperrhebel eingesetzt und stützt sich mit dem freien Ende gegen die im Keile verschraubte Halteschraube *F*, Fig. 7.

Nach dem Schließen des Verschlusses kann das Geschütz durch einen Zug an der in das untere Auge des Sperrhebels eingehakten Abziehschnur abgefeuert werden. Um zu verhindern, dass durch Zufälligkeiten der Schlagbolzen bei ganz oder theilweise offenem Verschlusse vorschnelle, ist auf dem am linken Ende der Spannwelle *r* befindlichen Sechskant der Sicherheitshebel *A*, Fig. 5, aufgeschoben und durch die Kopfschraube *p* gehalten. Der Sicherheitshebel lagert in einer Ausnehmung des Verschlusskeiles; er ist in demselben ganz versenkt, nur der Zapfen *e* ragt in die Nuth *n*, Fig. 2 und 6, der linken Keillochwand.

Da der Sicherheitshebel sich mit der Spannwelle dreht, wird dessen Zapfen beim Spannen des Schlagbolzens im kreisförmigen Theil der Nuth *n* und beim Verschieben des Keiles im geraden Theil derselben bewegt. Aus der Anordnung der Nuth ist ersichtlich, dass das Abfeuern nur bei vollständig geschlossenem Verschlusse möglich ist.

Zum Lüften und Auswerfen der leeren Hülsen dient der mit zwei Armen o und u, Fig. 6, versehene Auswerfer P, welcher um den im Rohre verschraubten Bolzen w drehbar ist. Die oberen Enden der Arme tragen die Greifer, welche bei geladenem Geschütze vor dem Wulst der Patronen liegen; die unteren Enden sind zur Erzielung einer gleichmäßigen Wirkung der beiden Arme durch einen Steg P, Fig. 2 und 6, miteinander verbunden.

Der rechte Arm u des Auswerfers hat an seinem unteren Ende eine Nase u_1, Fig. 4 und 7, welche sich bei geschlossenem Verschlusse gegen eine entsprechend geneigte Nuth t des Verschlusskeiles legt. Beim Öffnen des Verschlusses wird infolge der Schrägstellung der Nuth t die Hülse während des ganzen Hubes um fast ebenso viel gelüftet, als sich die vordere Keilfläche nach rückwärts bewegt. Das Lüften der Patronenhülse erfolgt somit auf einem verhältnismäßig großen Weg mit großer Kraft.

Zum Auswerfen der bereits gelüfteten Hülse befindet sich am linken Arm o des Auswerfers die Nase o_1, Fig. 6 und 7, und an der linken Seite des Verschlusskeiles die Auswerferklinke E, Fig. 5. Diese ist in einer Ausnehmung des Keiles durch den Bolzen q, Fig. 1 und 5, drehbar befestigt und wird durch ihre Stützfeder stets nach vorne gedrückt; die Nase o_1 hingegen reicht in eine an der vorderen Keilfläche ausgearbeitete Nuth l, Fig. 2 und 5.

Sobald beim Öffnen des Verschlusses die Nase s, Fig. 5, der Auswerferklinke gegen die Nase o_1 des linken Auswerferarmes schlägt, wird der Auswerfer in rasche Drehung versetzt und hiedurch die bereits gelüftete Patronenhülse ausgeworfen.

Bei vollständig geöffnetem Verschlusse hat die Nase s der Auswerferklinke die Nase o_1 des Auswerfers passiert so, dass nunmehr das Laden einer neuen Patrone, wobei der Auswerfer in seine ursprüngliche Stellung vorgeführt wird, anstandslos erfolgen kann. Beim Schließen des Verschlusses stößt die Nase s der Auswerferklinke von unten gegen jene o_1 des Auswerfers; hiedurch wird die Auswerferklinke nach rückwärts gedreht, durch die Wirkung der Stützfeder nach dem Passieren der Nase o_1 aber wieder vorgedrückt.

Zum Auslegen des Verschlusses ist die Grenzschraube G zurückzudrehen und der Verschluss langsam zu öffnen bis die Schubkurbel lothrecht herabhängt; sodann wird derselbe von einem Manne unterstützt und die Schubkurbel soweit nach rückwärts gedreht, bis ihr Zapfen die Coulisse d verlässt und ganz in den Ausschnitt L, Fig. 3, 4 und 7, des Rohres eintritt, wonach der Verschluss nach unten entfernt werden kann.

Zum Einlegen des Verschlusses ist der umgekehrte Vorgang einzuhalten.

Der Verschluss hat sich bis jetzt bei den Versuchen recht gut bewährt.

9. Gericke-Verschluss[1]).

(Tafel 7, Figuren 17 bis 38.)

Die seit dem Jahre 1885 in der niederländischen Marine eingeführte 37*mm* Schnellfeuer-Kanone ist vom Capitän Gericke construiert. Die drei ersten aus Gusstahl erzeugten Rohre lieferte im roh ausgearbeiteten Zustande die Firma Krupp, alle übrigen Kanonen wurden in Amsterdam aus Stahlbronze angefertigt.

Den Hauptbestandtheil des Verschlusses bildet der Verschlussblock *A*, Fig. 29 und 35 bis 38, dessen vordere und rückwärtige Fläche parallel zueinander und senkrecht zur Rohraxe gestellt sind; derselbe wird von einer ebenso geformten Durchbrechung des Rohres mit nur 0·1*mm* Spielraum aufgenommen. Die Führung des Verschlussblockes besorgen zwei an dessen Vorderfläche befindliche Führungsleisten *a*, Fig. 29 und 38, welche bei der Herstellung der mittleren, von oben nach unten durchlaufenden Vertiefung am Blocke stehen gelassen werden.

Zum Öffnen des Verschlusses wird die auf der Welle *v*, Fig. 30 und 32, mittels eines Splintes befestigte Handkurbel *H* zurückgedreht; hiebei gleitet die Warze *b*, Fig. 17 und 20 bis 22, der Schubkurbel *B* in der Coulisse *D* und bewirkt das Senken des Verschlussblockes.

Da das Einsetzen des Verschlusses in das Rohr, sowie das Herausnehmen desselben von oben erfolgt, zweigt von der Coulisse eine schräg nach abwärts verlaufende Nuth *u* ab.

Bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 20, befindet sich die Schubkurbel *B* vor ihrer verticalen Stellung und drückt mit ihrem langen Arm gegen das Rohr; hiedurch wird das selbstthätige Öffnen des Verschlusses infolge des Eigengewichtes verhindert. Um ein Zurückschlagen der Schubkurbel durch den Schuss hintanzuhalten, ist am Verschlussblock mittels einer Schraube die Kurbelfeder *R*, Fig. 18 und 20, befestigt, deren am oberen Rande befindliche Verstärkung unterhalb des kurzen Armes *q*, Fig. 20, der Schubkurbel zu liegen kommt.

Das Senken des Verschlussblockes wird durch die in der rechten Rohrwand verschraubte Grenzschraube *G*, Fig. 31, 32 und 34 begrenzt. Die dazugehörige Grenznuth *N* zeigt Fig. 37, die Stellung der Schubkurbel *B* bei geöffnetem Verschlusse Fig. 22.

[1]) Quellen: *Artic. Materieel K. N. Marine.*

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen, der Schlagfeder, der Stange, der Stangenfeder, dem Sicherheitsriegel und dem Züngel.

Der Schlagbolzen *E*, Fig. 26, ist an seiner unteren Fläche mit zwei Rasten 1 und 2 und auf der linken Seite mit einem vorne abgerundeten Flügel *d* versehen, welcher sich beim Spannen des Schlagbolzens in einem Ausschnitt des Verschlussblockes bewegt, Fig. 29, und für die Aufnahme des Zapfens *g*, Fig. 23, des Sicherheitsriegels *L* den Einschnitt *c*, Fig. 26, besitzt. In die Vorderfläche des Schlagbolzens ist der Zündstift verschraubt und durch eine kleine, von oben eingedrehte Schraube versichert.

Die zweiarmige Schlagfeder *F*, Fig. 19 und 27, stützt sich mit ihrem langen Arm gegen den Schlagbolzen *E* und mit dem kurzen Arm gegen den großen Schieber *M*, Fig. 19, 25, 29 und 36. An der Vereinigungsstelle der beiden Arme hat die Schlagfeder zwei kleine Vorsprünge 3—3, Fig. 27, welche — von entsprechend geformten Vertiefungen 4—4, Fig. 35, des Federlagers aufgenommen — die richtige Lage der Schlagfeder im Verschlussblock sichern.

Die im Verschlussblock befindlichen Durchbrechungen und Einschnitte werden vorne durch eine mittels zweier Schrauben befestigte Stoßplatte (in Fig. 29 im Schnitt sichtbar) und rückwärts durch den großen Schieber *M* abgeschlossen.

Der große Schieber *M*, Fig. 25, hat trapezförmigen Querschnitt, ist unten mit einem Einschnitt für den Arm der Stange *S*, Fig. 19 und 28, und an der linken Seite mit einem solchen für den kleinen Schieber *m*, Fig. 20, 24, 29 und 36, versehen. Der kleine Schieber, welcher von rückwärts in eine schwalbenschwanzförmige Nuth des Verschlussblockes eingeschoben wird, hat nicht nur das Herabfallen des großen Schiebers zu verhindern, sondern auch dem Sicherheitsriegel *L*, Fig. 20, 23 und 29, als Führung zu dienen.

Die Stange *S*, Fig. 19 und 28, besitzt an ihrem oberen Ende einen Sperrzahn, welcher abwechselnd in eine der Rasten des Schlagbolzens einfällt, und an der vorderen Fläche des Kopfes die Nuth *h*, welche das Einsetzen der Stange in den Verschlussblock ermöglicht. Um nämlich im Falle eines Bruches der Stangenfeder *C*, Fig. 19, zu verhindern, dass die Stange aus dem Verschlussblocke fällt, ist in die Wand zwischen dem Stangen- und Schlagfederlager die Schraube *i*, Fig. 19 und 35, eingesetzt, deren Zapfen unterhalb des Stangenkopfes in dessen Lager reicht. Beim Einsetzen der Stange in den Verschlussblock muss der am unteren Ende befindliche Stangenarm nach vorne

gekehrt sein, damit die Nuth *h* über den Zapfen der Schraube *i* hinweggeht; hierauf wird der Stangenarm nach rückwärts gedreht und in den Einschnitt des großen Schiebers eintreten gemacht. Der Stangenarm ragt rückwärts etwas aus dem Verschlussblock heraus, Fig. 19 und 20. um beim Abfeuern vom Züngel *Z* erfasst werden zu können.

Die Stangenfeder *C*, Fig. 19, reicht mit dem oberen, langen Arm in eine Durchbrechung der Stange und wird durch die beiden Schrauben *f* und *k* in ihrer Lage erhalten. Die Schraube *k* verhindert, indem sie ein Loch der Feder durchsetzt, das Zurücktreten, die Schraube *f* mit ihrer Zunge das Emporsteigen des Buges der Feder.

Eine auf der linken Seite des Verschlussblockes befindliche Vertiefung nimmt den Sicherheitsriegel *L*, Fig. 20 bis 23, auf und gestattet demselben eine kleine Verschiebung nach ab- und aufwärts. Begrenzt wird diese Verschiebung durch den kleinen Schieber *m*, dessen linker Arm mit seinem abgesetzten Theile in den Ausschnitt *e* des Riegels reicht (siehe auch Fig. 29) und hiedurch noch überdies verhindert, dass letzterer aus seinem Lager fällt. An der Innenseite trägt der Riegel die Warze *g*, Fig. 23, welche bei hochgeschobenem Riegel, Fig. 20, etwas höher als der Schlagbolzenflügel *d* steht.

Ist das Geschütz abgefeuert, so nehmen die einzelnen Bestandtheile der Abfeuerungs-Vorrichtung die in den Figuren 19 und 20 dargestellte Lage ein; der Sperrzahn der Stange *S* ragt in die Rast 2 des Schlagbolzens und der Sicherheitsriegel befindet sich in seiner höchsten Stellung.

Beim Öffnen des Verschlusses stößt die Schubkurbel *B*, wenn sie ihre verticale Lage erlangt hat, gegen den Flügel *d* des Schlagbolzens und beginnt diesen zurückzuschieben, bevor der Verschlussblock in Bewegung gerathen ist. Bei der weiteren Drehung der Schubkurbel senkt sich der Verschlussblock, der Schlagbolzen wird gespannt und der Sperrzahn der Stange aus der Rast 2 herausgedrückt, um, sobald die Rast 1 über denselben zu stehen kommt, in diese einzufallen. Hiemit ist jedoch das Zurückschieben des Schlagbolzens noch nicht beendet sondern erst, wenn die Schubkurbel das obere, abgerundete Ende des Sicherheitsriegels *L* berührt, wie dies Fig. 21 zeigt. Die Schlagfeder wird somit ein wenig überspannt, wodurch sich zwischen dem Sperrzahn der Stange und der hinteren Fläche der Rast 1 ein kleiner Abstand ergibt, welcher das Einfallen des Sperrzahnes in die Spannrast erleichtert und sichert.

Wird nun die Schubkurbel weiter gedreht, so drückt sie den Sicherheitsriegel nach abwärts, dessen Warze *g*, Fig. 23, tritt in den

inschnitt *c*, Fig. 26, des Schlagbolzenflügels und verhindert den chlagbolzen am Vorschnellen, wenn im ferneren Verlaufe der Drehung ie Schubkurbel den Schlagbolzenflügel verlässt, Fig. 22.

Das Festlegen des Schlagbolzens in seiner äußersten Stellung ist othwendig, um den Verschluss leicht schließen zu können, denn ohne diese Anordnung müsste beim Heben des Verschlussblockes, wenn die Schubkurbel sich der in der Fig. 21 dargestellten Lage nähert, der Schlagbolzenflügel zurückgeschoben und die Schlagfeder *F* gespannt werden, was einen unnöthigen Kraftaufwand verursachen würde.

Gelangt beim Schließen des Verschlusses die Kurbelwarze *b* in den todten Gang, so trifft der kurze Arm *q* der Schubkurbel den Fuß des Sicherheitsriegels, hebt denselben, Fig. 20, und bewirkt, dass die Warze *g*, Fig. 23, den Schlagbolzen freigibt, die Schlagfeder ihre Überspannung verliert und die hintere Fläche der Spannrast 1 sich gegen den Sperrzahn der Stange legt.

Das Geschütz ist jetzt schussbereit; ein Druck auf das Züngel *Z*, Fig. 20, genügt, um die Stange *S* nach abwärts zu ziehen und die Kanone abzufeuern.

Ferner sei erwähnt, dass durch den Sicherheitsriegel die Fortsetzung des Feuers auch dann ermöglicht wird, wenn die Stange *S* oder die Stangenfeder *C* gebrochen sind, und man keine Zeit hat, dieselben auszuwechseln. In diesem Falle sind die beiden oben genannten Theile aus dem Verschlussblock zu entfernen; der Schuss geht beim Schließen des Verschlusses ab, wenn der Sicherheitsriegel durch den kurzen Arm *q* der Schubkurbel gehoben wird, was jedoch erst bei ganzlich gehobenem Verschlussblock stattfindet.

Der Patronenauswerfer *P*, Fig. 33, ruht mit seiner Achse *w* in einer Durchlochung der rechten Wand des Bodenstückes, Fig. 31 und 32, in welche er von innen eingesetzt wird. An dem Auswerfer unterscheidet man den langen Arm mit dem halbcylindrischen Greifer *l* und den kurzen Arm mit dem Zapfen *p*. Das obere Ende des langen Armes ist außen ein wenig abgeschrägt und mit einer Rast *t*, Fig. 37, für den Bolzen *o*, Fig. 34, versehen, welcher durch die Feder *J* nach innen gedrückt wird. In etwas stärkerem Maße als der Auswerferkopf ist das im Rohre verschraubte Bolzenlager *s* an seiner Innenfläche von vorne gegen hinten zu abgeschrägt.

Bei geschlossenem Verschlusse hat der Auswerfer die in der Fig. 37 gezeichnete Stellung, der Greifer ist in einer Ausnehmung *r*, Fig. 22 und 34, des Rohres vertieft, der Zapfen *p* befindet sich am unteren Ende der Nuth *n*, Fig. 37 und 29, des Verschlussblockes und der Bolzen *o* in der Rast *t*.

Wird der Verschlussblock gesenkt, so trifft, unmittelbar bevor derselbe seine tiefste Lage erlangt hat, der obere Rand der Nuth *n* den Zapfen *p*, wodurch die Drehung des Auswerfers und das Herausschleudern der leeren Hülse bewirkt wird. Die Stellung des Auswerfers bei geöffnetem Verschlusse zeigen die Figuren 22 und 37 durch gestrichene Linien an. Zu Beginn der Drehung des Greifers tritt der Bolzen *o* aus der Rast *t*, und der lange Arm des Auswerfers gleitet längs der schiefen Ebene des Bolzenlagers ein wenig nach rechts so, dass der Druck des Greifers gegen die Wand der Patronenhülse aufhört, wenn letztere ausgeworfen wird.

Beim Laden einer Patrone nimmt der Hülsenwulst den Greifer mit; hiedurch wird der lange Arm des Auswerfers nach vorne gedreht und durch die schiefe Ebene des Bolzenlagers *s*, Fig. 34, auch ein wenig nach links bewegt so, dass der Greifer einen Druck auf die Hülsenwand ausübt. Der Zweck dieser Anordnung ist: die Patronenhülse durch den Greifer ebenso gut zu stützen, als durch die Bohrungswand, um das Aufreißen der Hülse an dieser Stelle zu verhindern.

Sobald der Greifer seine vordere Lage erlangt hat, fällt der federnde Bolzen *o*, Fig. 34, in die Auswerferrast *t*, Fig. 37, ein und hält den Auswerfer fest. Dies ist nothwendig, weil beim Drehen des Auswerfers nach vorne der Verschlussblock durch den Zapfen *p*, Fig. 37, etwas gehoben wird, die Patrone daher aus der Kammer wieder heraustreten würde, wenn der Ladende die Hand zurückzieht und den Auswerfer der Einwirkung des Verschlussgewichtes überlässt.

10. Verschluss der Finsponger Kanonengießerei [1]).

(Tafel 7, Figuren 8 bis 16.)

Bei diesem Verschlusse wird der von zwei Leisten *f*, Fig. 9, lothrecht geführte Verschlusskeil *K* durch Drehen einer parallel zur Seelenaxe in der Hinterwand des Bodenstückes gelagerten und durch die Klappe *B*, Fig. 8 und 11, versicherten Welle *a* gehoben und gesenkt. Die Welle ist mit dem Handhebel *H* aus einem Stück geschmiedet und trägt an ihrem vorderen, vierkantigen Ende den Schubkamm *C*, Fig. 8 und 10.

Zum Öffnen des Verschlusses ist der Handhebel *H* im Sinne des Pfeiles 1, Fig. 11, um 180° nach aufwärts zu drehen. Hiebei spielt der Schubkamm *C* in der Ausnehmung *A* des Keiles; beide sind derart gestaltet, dass in der ersten Periode der Drehung (etwa 30°) der Keil in

[1]) Quellen: Patentschrift Nr. 46432 des Deutschen Reiches.

Ruhe verbleibt (todter Gang), bei der weiteren Drehung sich behufs Lüftung zunächst langsam und dann schneller senkt, bis er schließlich in die Lage Fig. 13 und 14 gelangt.

In einer centralen Durchlochung des Keiles ist der Zündstift *s* mit der Schlagfeder untergebracht, welche sich gegen die im Keile verschraubte Stützschraube *h* stemmt. Im unteren Theile des Keiles lagert der um den Bolzen *g*, Fig. 8 und 12, drehbare, winkelförmige Spannhebel *J* und die Stange *D*, Fig. 8, 10 und 15.

Beim Öffnen des Verschlusses wird während des todten Ganges durch die Stufe *b* des Schubkammes der horizontale Schenkel des Spannhebels *J* niedergedrückt, und dadurch dessen verticaler Schenkel sowie der Zündstift *s* unter Anspannung der Schlagfeder zurückbewegt, bis die Stange *D* in die Rast des Spannhebels eingreift, Fig. 15.

Um zu verhindern, dass durch Zufälligkeiten der Spannhebel bei geöffnetem Verschlusse vorschnelle, ist in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth des Keiles der Sicherheitsriegel *l*, Fig. 8 und 10, verschiebbar angeordnet; derselbe besitzt an seiner unteren Kante den Einschnitt *c*, Fig. 13, welcher bei geschlossenem Verschlusse und abgefeuertem Geschütze den horizontalen Schenkel des Spannhebels *J* aufnimmt, Fig. 8 und 10. Unmittelbar bevor der Keil ganz gesenkt ist, wird der Sicherheitsriegel durch den an der Vorderfläche des Schubkammes befindlichen Anschlag *d*, Fig. 10, der gegen den Vorsprung *t* des Sicherheitsriegels stößt, soweit nach rechts verschoben, dass derselbe mit dem vollen Theil der unteren Kante über den horizontalen Schenkel des Spannhebels zu liegen kommt, Fig. 14, wodurch dieser festgelegt ist.

Während der Abwärtsbewegung des Keiles gleiten die beiden unteren Enden des um die Achse *o*, Fig. 8, 14 und 15, drehbaren Auswerfers *P* in den Nuthen *m r* des Keiles (siehe auch Fig. 12). Durch den schiefen Verlauf dieser Nuthen wird der Auswerfer zu einer kleinen Drehung veranlasst, welche das Lüften der Patronenhülse bewirkt. Das Auswerfen der Hülsen erfolgt am Schluss der Abwärtsbewegung, wenn die Absätze *i* die Nasen *n* des Auswerfers treffen, Fig. 14, und diesem eine beschleunigte Drehbewegung ertheilen.

Wird eine neue Patrone geladen, so werden durch den Hülsenrand die oberen Arme des Auswerfers vorgedrückt, wobei die Nasen *n* den Keil bei *i* anheben, und die Ecke *E*, Fig. 13, der Keilausnehmung *A* den Schubkamm *C* etwas zurückdreht so, dass der Handhebel *H* aus seiner höchsten Lage gelangt und infolge seines Übergewichtes sich weiter dreht, wodurch der Keil ganz oder theilweise gehoben wird.

Soll das Geschütz von Hand aus abgefeuert werden (Einzelfeuer), so ist das Gewicht des Handhebels *H* mit demjenigen des Keiles derart ausgeglichen, dass der Keil durch den Handhebel in die Schussstellung gehoben und in dieser durch den Schubkamm angehalten wird, wenn letzterer sich, wie Fig. 10 zeigt, gegen die rechte Keillochfläche legt. Das Abfeuern des Geschützes erfolgt sodann durch Auslösen der Stange *D* aus der Rast des Spannhebels *J* mittels des im Pistolenkolben *M* angeordneten Züngels *p*, Fig. 15.

Soll hingegen das Abfeuern unmittelbar nach dem vollständigen Schließen des Verschlusses selbstthätig geschehen (Schnellfeuer), so darf der Handhebel *H* nur etwa eine Viertelumdrehung unter dem Einfluss seines Eigengewichtes ausführen, während die Endbewegung behufs Abfeuerns des Geschützes von Hand zu erfolgen hat.

In beiden Fällen muss vorher der Sicherheitsriegel *l* den Spannhebel *J* freigeben, wozu das Verschieben des ersteren nach links erforderlich ist. Dies bewirkt die Kante *e*, Fig. 13, des Schubkammes, welche sich beim Schließen des Verschlusses rechts gegen den Vorsprung *t* des Riegels legt, Fig. 10, und diesen soweit nach links verschiebt, dass der horizontale Arm des Spannhebels *J* in den Einschnitt *c* des Riegels treten kann.

Das selbstthätige Abfeuern erfordert, dass die Stange *D* aus der Rast des Spannhebels *J* ausgelöst wird, bevor die Drehung des Handhebels beim Schließen des Verschlusses beendet ist. Zu diesem Zwecke ist oberhalb des Züngels ein kleiner Bolzen *L*, Fig. 11, 15 und 16, angeordnet, der mit einer einseitigen Abflachung *u* und einem Zeiger *q* versehen ist.

In den Figuren 11 und 15 ist der Bolzen *L* auf Einzelfeuer eingestellt; wird derselbe um 90° nach rechts gedreht, so bringt er das Züngel in eine solche Lage, dass beim Heben des Verschlusskeiles die Stange *D* selbstthätig außer Wirkung tritt und der Spannhebel den Zündstift vorschnellen lässt, sobald der Sicherheitsriegel *l* in die Stellung Fig. 10 gelangt, der Spannhebel sich also frei bewegen kann.

Der Zeiger *q* des Bolzens *L* gibt an, ob das Geschütz auf Einzel- oder Schnellfeuer eingestellt ist.

Bei diesem in Schweden eingeführten, sehr sinnreich construierten Verschlusse ist die Verwertung des Handhebels *H* als Gegengewicht behufs leichteren Schließens des Verschlusses besonders hervorzuheben.

(Fortsetzung folgt.)

Theorie der Berechnung von Betondecken auf Eisenträgern.

Von

Moriz Bock,

k. und k. Major des Geniestabes.

Horizontale Betondecken auf Eisenträgern sind, trotz ihrer verhältnismäßig großen Kosten, häufig den gewölbten Decken vorzuziehen, weil sie gegenüber den letzteren vielfache Vortheile aufweisen, welche Ersparnisse in anderer Richtung mit sich bringen, so dass die Gesammtkosten der Construction herabgemindert werden und manchmal sogar geringer ausfallen können, als jene von gewölbten Objecten.

Diese Vortheile sind:

1. Durch die gerade Decke wird, bei gleichem Rauminhalte, an lichter Raumhöhe ein Ersparnis erzielt, u. zw. kann diese Höhe im Mittel um ein Zehntel der Stützweite geringer sein.

2. Der Aufwand an Beton ist bei solchen Decken nennenswert kleiner, und dabei können die unteren Partien in einem billigeren Mischungsverhältnisse ausgeführt werden, nachdem es hier auf eine besondere Festigkeit des Betons nicht ankommt, während bei Betongewölben zunächst der unteren Leibung eine größere Festigkeit erforderlich ist.

3. Durch die auf den unteren Flantschen der Eisenträger aufliegenden bombierten Bleche wird jede Eingerüstung für die Betonierung der Decke erspart.

4. Die Mauern werden nur vertical belastet, können also schwächer sein, als die Widerlager eines Gewölbes; dieser Umstand fällt namentlich bei minder gutem Fundamentgrunde schwer ins Gewicht.

5. Die vorerwähnten Bleche verhindern das Herabfallen von absplitterndem Mörtel bei der Beschießung.

Um aber die Kosten solcher Decken möglichst herabdrücken zu können, muss man jene Trägertypen verwenden, welche eben noch eine genügende Widerstandsfähigkeit gegen die Schlag- und Sprengwirkung der auffallenden Geschosse besitzen.

Die in den „Constructions-Details“ [1]) (VII. Abschnitt) angeführte Formel zur Berechnung der Träger ist aber seit Einführung der Brisanz-

[1]) Sammlung von Constructions-Details der Kriegsbaukunst. Als Manuscript verfasst und herausgegeben vom k. und k. techn. & admin. Militär-Comité. Wien 1877 bis 1880.

geschosse für diesen Zweck nicht mehr anwendbar; auch erscheint es nothwendig, auf die Schlag- und Sprengwirkung verschiedener Geschosse Rücksicht zu nehmen, weil man nicht nur bombensichere, sondern auch granatsichere Decken ausführen muss.

Bezüglich der Sprengwirkung kann man wohl das übliche Berechnungsverfahren einschlagen, welches von der Annahme ausgeht, dass sich die dritten Potenzen der Betonstärken wie die Sprengladungen verhalten; ebenso ist aber auch hinsichtlich der Schlagwirkung verschiedener Geschosse ein einheitlicher Vorgang wünschenswert.

Dies soll in der nachstehenden Berechnung versucht werden, wobei allerdings bezüglich der Übertragung des Stoßes die Einführung gewisser Hypothesen erforderlich ist; doch bietet diese Theorie die Möglichkeit, bei Projectierung von Versuchsobjecten von bestimmten Grundlagen auszugehen, deren Vergleich mit den Versuchsergebnissen dann einen Schluss auf die Haltbarkeit jener Annahmen zulässt.

Wenn ein Geschoss vom Gewichte G mit der verticalen Geschwindigkeitscomponente v auf eine Betondecke ohne Erdüberschüttung auffällt, so wird hiedurch dem Betonkörper der Impuls zu einer Bewegung mit einer Geschwindigkeit V ertheilt, welche man durch die Relation erhält:

$$(M + m)\, V = m v \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 1).$$

Hierin bezeichnet m die Masse des Geschosses, also $m = \frac{G}{g}$ ($g = 9{\cdot}81$, Beschleunigung der Schwerkraft) und M die Masse des Betonkörpers; nennt man C die Cubatur desselben und γ das Gewicht eines Cubikmeters Beton, so ist $M = \frac{\gamma}{g} C$.

Das Geschossgewicht G ist gegen das Gewicht γC des Betonkörpers verschwindend klein (wesentlich kleiner als 1%), so dass man m neben M ohneweiters vernachlässigen und daher Gleichung 1) in der Form schreiben kann:

$$M V = m v = \frac{G}{g} v \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1a).$$

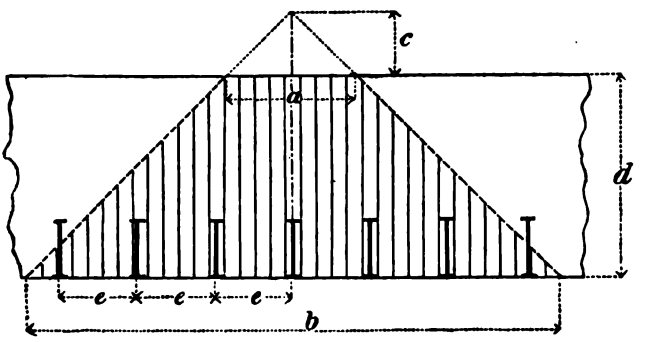
Durch die dem Beton ertheilte Geschwindigkeit V erhält derselbe die lebendige Kraft $\frac{1}{2} M V^2$, und ist dadurch imstande, eine ebenso große Arbeit A zu leisten; daher ist

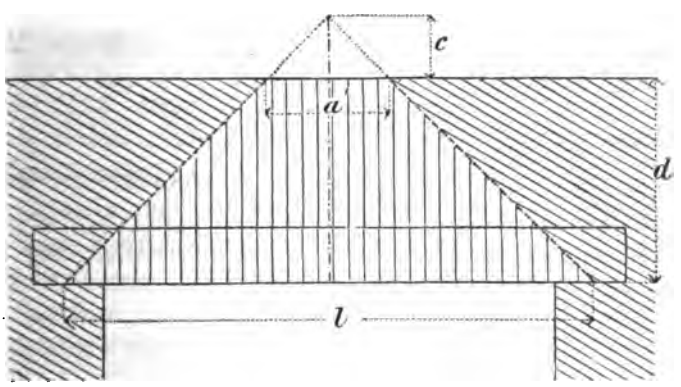
$$A = \frac{M V^2}{2} = \frac{M V}{2} \cdot V = \frac{G v}{2g} \cdot \frac{G v}{g M} = \frac{G v^2}{2g} \cdot \frac{G}{g M}$$

Hierin bezeichnet der erste Factor $\frac{Gv^2}{2g} = \frac{mv^2}{2}$ die lebendige Kraft, also die sogenannte Energie E' des Geschosses im verticalen Sinne, welche man aus der in der Flugrichtung gemessenen Energie E durch die Relation $E' = E \sin^2 \alpha$ erhält, wenn α den Einfallswinkel bedeutet; im zweiten Factor kann $g M = \gamma C$ gesetzt werden, so dass man obige Gleichung auch in der Form schreiben kann:

$$A = \frac{E' G}{\gamma C} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2).$$

Der Nenner γC ist das Gewicht des Betonkörpers, jedoch sammt den betreffenden Eisenträgern; um deren Mehrgewicht zu berücksichtigen, ohne die Formel zu complicieren, kann γ etwas größer angenommen werden, also anstatt 2.400*kg* pro Cubikmeter wird in der Folge eingesetzt $\gamma = 2.450kg$.





Die Cubatur C des fraglichen Betonkörpers, welchem durch das auftreffende Geschoss die Tendenz zu einer Bewegung nach abwärts ertheilt wird, lässt sich nur schätzungsweise bestimmen. Für Stützweiten von 4·0 bis 6·0*m* dürften folgende Annahmen für die in obenstehenden Figuren bezeichneten Größen zulässig erscheinen: Die

Breite a, in der Oberfläche gemessen, wird 0·50 bis 1·00m betragen kann also mit $a = 0{\cdot}5\,d$ angenommen werden; nach abwärts wird sich der Stoß auf eine Breite b vertheilen, deren Größe $b = 2{\cdot}5\,d$ ist, wenn man eine Fortpflanzung unter 45° voraussetzt. Dabei ist $b = ne = 2{\cdot}5\,c$ worin n die Anzahl der vom Stoße betroffenen Träger bedeutet. Wegen $b = 5a$ wird die ideelle Größe c erhalten mit $c = \frac{1}{4}d$.

Im ungünstigsten Falle trifft das Geschoss in der Deckenmitte auf; der Stoß wird sich infolge der Trägerdurchbiegung jedenfalls auf die ganze Stützweite l erstrecken; die Dimension a' in der Oberfläche erhält man aus $c = \frac{1}{4}d$ mit $a' = \frac{1}{5}l$.

Der Betonkörper mit der Cubatur C, welcher sich durch das Auftreffen des Geschosses nach abwärts zu bewegen trachtet, bildet also nach diesen Annahmen eine abgestutzte Pyramide mit der Höhe d, der Basis $bl = 2{\cdot}5\,dl$ und der Oberfläche $aa' = 0{\cdot}2\,b \times 0{\cdot}2\,l = 0{\cdot}5\,d \times 0{\cdot}2\,l = 0{\cdot}1\,dl$.

Daher ist seine Cubatur

$$C = \frac{1}{3}\,[bl\,(c + d) - aa'c] = \frac{1}{3}\,(2{\cdot}5\,dl \times 1{\cdot}25\,d - 0{\cdot}1\,dl \times 0{\cdot}25\,d) =$$

$$\frac{d^2l}{3}\,[3{\cdot}125 - 0{\cdot}025] = \frac{3{\cdot}1}{3}\,d^2l = 1{\cdot}033\,d^2l,$$

so dass man nahezu $C = d^2l$ setzen kann. Diesen Wert in Gleichung 2) eingeführt, erhält man die Arbeitsgleichung

$$A = \frac{E'G}{\gamma\,d^2l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

Das Herabstürzen des Betonkörpers C muss durch das Tragvermögen der eisernen Träger verhindert werden, welche daher eine ebenso große Deformationsarbeit zu leisten haben. Damit sie aber an ihrer Tragfähigkeit nichts einbüßen, dürfen nur elastische Deformationen δ eintreten. Diese Deformationsarbeit wird erhalten, wenn man an Stelle des in Bewegung gesetzten, also einen Stoß ausübenden Betonkörpers C, eine ideelle, momentan wirkende, jedoch ruhende Last Q gesetzt denkt, welche die gleiche elastische Durchbiegung δ hervorruft; dann ist die Deformationsarbeit beim Stoße

$$A = Q\frac{\delta}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

Diese ideelle Last Q vertheilt sich auf mehrere Träger, deren Anzahl vorher mit n bezeichnet wurde. Ist s_1 die Materialbeanspruchung durch diese Last, welche man, der Einfachheit wegen, als gleichförmig

vertheilt voraussetzen kann, und bezeichnet man mit $\frac{2J}{h}$ den Querschnittsmodul der Eisenträger, so ist (l in Metern eingesetzt)

$$Q \times \frac{100\,l}{8} = n s_1 \frac{2J}{h} = \frac{2{\cdot}5\,d}{e} s_1 \frac{2J}{h}$$

und mithin

$$Q = \frac{0{\cdot}2\,d}{el} \cdot s_1 \frac{2J}{h} \quad \ldots\ldots\ldots\ 5).$$

Zu der durch diese ideelle Last Q, also durch den Stoß des Betonkörpers C hervorgerufenen Beanspruchung s_1 ist noch jene s_2 hinzuzuaddieren, welche durch die ruhende Deckenlast entsteht; die Summe beider, $s = s_1 + s_2$, muss kleiner bleiben, als die Elasticitätsgrenze, damit bleibende Einsenkungen möglichst verhindert werden; es darf also höchstens $s_1 + s_2 = 1.400$ bis $1.500 kg$ pro cm^2 sein.

Die auf einen Träger entfallende ruhende Deckenlast ist $\gamma l e d$, wobei wieder $\gamma = 2.450 kg$ zu setzen ist, um das Mehrgewicht der Träger auszugleichen; mithin wird

$$\gamma l e d \times \frac{100\,l}{8} = s_2 \frac{2J}{h} = (1.400 - s_1) \frac{2J}{h}.$$

Hieraus findet man den Querschnittsmodul des Trägers

$$\frac{2J}{h} = \frac{\gamma l e d}{1.400 - s_1} \times \frac{100\,l}{8} = \frac{12{\cdot}5\,\gamma l^2 e d}{1.400 - s_1} \quad \ldots\ldots\ 6).$$

Führt man diesen Wert in die Gleichung 5) ein, so erhält man die Größe der ideellen Last Q:

$$Q = \frac{0{\cdot}2\,d}{el} \cdot s_1 \cdot \frac{12{\cdot}5\,\gamma l^2 e d}{1.400 - s_1} = 2{\cdot}5\,\gamma l d^2 \frac{s_1}{1.400 - s_1} \quad \ldots\ 7).$$

Die elastische Durchbiegung für eine gleichförmig vertheilte Last q pro m Länge beträgt $\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{q l^4}{EJ}$, worin E der Elasticitätsmodul (für Schmiedeeisen $E = 2{,}000.000 kg$) bezeichnet.

Wegen $\frac{q l^2}{8} = s_1 \frac{2J}{h}$ kann man δ auch in der Form schreiben

$$\delta = \frac{q l^2}{8J} \cdot \frac{5 l^2}{48 E} = \frac{2 s_1}{h} \cdot \frac{5 l^2}{48 E} = \frac{10 s_1}{48 E} \cdot \frac{l}{h} \cdot l.$$

Das Verhältnis der Stützweite l zur Trägerhöhe h ist bei solchen Trägern 15 bis 18; zur Vereinfachung der Rechnung kann als Mittelwert $l = 16h$ eingeführt werden und dann erhält man

$$\delta = \frac{160 s_1}{48 E} l = \frac{10}{3} \frac{s_1}{E} l = \frac{s_1 l}{600.000} \quad \ldots\ldots\ 8).$$

Setzt man die Werte für Q aus 7), und für δ aus 8) in Gleichung 4) ein, so wird

$$A = Q\frac{\delta}{2} = \frac{2{\cdot}5}{2}\gamma l d^2 \frac{s_1}{1.400 - s_1} \times \frac{s_1 l}{600.000} = \frac{1{\cdot}25\,\gamma l^2 d^2}{600.000} \cdot \frac{s_1^2}{1.400 - s_1}$$

Dies dem Werte A aus Gleichung 3) gleichgesetzt, liefert

$$\frac{E' G}{\gamma d^2 l} = \frac{1{\cdot}25\,\gamma l^2 d^2}{600.000} \cdot \frac{s_1^2}{1.400 - s_1} \text{ oder}$$

$$E' G\,(1.400 - s_1) = 1{\cdot}25\,\frac{\gamma^2 l^3 d^4}{600.000} \cdot s_1^2.$$

Hiebei ist $\gamma = 2.450$, also $\gamma^2 = 6{,}000.000$, und $\frac{\gamma^2}{600.000} = 10$, daher wird

$$E' G\,(1.400 - s_1) = 12{\cdot}5\,l^3 d^4 s_1^2 = \frac{25}{2} l^3 d^4 s_1^2 \quad \ldots \quad 9)$$

Dies liefert eine quadratische Gleichung in Bezug auf s_1^2, in welcher alle übrigen Größen gegeben sind.

Geordnet lautet dieselbe:

$$s_1^2 + \frac{2}{25}\frac{E' G}{l^3 d^4} s_1 = \frac{2}{25}\frac{E' G}{l^3 d^4} \cdot 1.400 \text{ oder}$$

$$s_1^2 + 2\left(\frac{E' G}{25\,l^3 d^4}\right) s_1 = \left(\frac{E' G}{25\,l^3 d^4}\right) 2.800.$$

Setzt man zur Abkürzung $f = \frac{E' G}{25\,l^3 d^4}$ . . . . . 10)

so ist $s_1^2 + 2fs_1 = 2.800f$ und deren Auflösung liefert

$$s_1 = -f + \sqrt{f^2 + 2.800f} = -f + \sqrt{f\,(f + 2.800)} \quad . \quad 11)$$

Ist mit Hilfe dieser Gleichung s_1 gefunden, so erhält man $s_2 = 1.400 - s_1$ und kann jetzt mit Benützung der Gleichung 6) den erforderlichen Querschnittsmodul, also die entsprechende Trägertype finden.

Gleichung 6) gibt $\frac{2J}{h} = \frac{100}{8}\frac{\gamma l^2 d}{s_2} \cdot e.$

Für die Trägerdistanz e liegt keine specielle Bedingung vor; sie soll daher so gewählt werden, dass der Querschnittsmodul der Träger möglichst voll ausgenützt werden kann, nur mit der Beschränkung, dass e nicht größer als $0{\cdot}40m$ werden darf.

Sollte s_2 hiebei wesentlich größer als $1.000kg$ werden, so ist $s_2 = 1.000$ zu setzen und hiernach der Querschnittsmodul zu bestimmen.

Aber auch s_1 soll anderseits nicht größer als $1.000kg$ werden, weil sonst die zunächst des Treffpunktes befindlichen Träger, bei welchen die Beanspruchung durch den Stoß immer größer sein wird, als der Mittelwert s_1, zu starke Gesammtbeanspruchungen erfahren würden. In diesem letzteren Falle ist die Betonstärke d zu klein angenommen worden und man kann die entsprechende Stärke für die Grenzwerte $s_1 = 1.000$ und $s_2 = 400$ nach Gleichung 9) bestimmen:

$$d^4 = \frac{400}{(1.000)^3} \cdot \frac{2}{25} \cdot \frac{E' G}{l^3} = \frac{8 E' G}{250.000 l^3} \quad \ldots\ldots 12).$$

In allen diesen Formeln müssen die Dimensionen in Metern, die Gewichte in kg, also die Energie E' in kgm eingeführt werden.

Beispiel. Für $21cm$ Ecrasitbomben L/5 ist das Geschossgewicht $G = 154kg$, die Endgeschwindigkeit $v = 171m$, der Einfallswinkel $\varepsilon = 61° 10'$; in der Flugrichtung gemessen beträgt die Energie

$$E = \frac{G v^2}{2g} = 230tm,$$

also die Verticalcomponente

$$E' = 230 \sin^2 (61° 10') = 176{\cdot}4tm = 176.400kgm.$$

Nimmt man eine Stützweite von $l = 5{\cdot}00m$ und eine der Sprengwirkung entsprechende Stärke $d = 1{\cdot}80m$ an, so erhält man den Factor f nach Gleichung 10):

$$f = \frac{E' G}{25 l^3 d^4} = \frac{176.400 \times 154}{25 (5{\cdot}00)^3 (1{\cdot}80)^4} = 828.$$

Daraus ergibt sich nach Gleichung 11):

$$s_1 = -828 + \sqrt{828 \times 3.628} = -828 + 28{\cdot}78 \times 60{\cdot}23 =$$
$$-828 + 1.733 = 905, \text{ also}$$
$$s_2 = 1.400 - 905 = 495.$$

Nun liefert Gleichung 6) den erforderlichen Querschnittsmodul der Träger:

$$\frac{2J}{h} = \frac{100}{8} \cdot \frac{2.450 \times 25{\cdot}0 \times 1{\cdot}80}{495} e = 2.784\, e.$$

Für $e = 0{\cdot}40m$ als die zulässig größte Trägerdistanz wird

$$\frac{2J}{h} = 2.784\, e = 1.113{\cdot}6,$$

welcher Wert der I-Trägertype Nr. 35 mit $\frac{2J}{h} = 1.111{\cdot}7$ gerade entspricht.

Wollte man die nächst niedere Trägertype Nr. 32 mit $\frac{2J}{h} = 86$ verwenden, so dürfte die Trägerdistanz höchstens $e = \frac{867}{2.784} = 0{\cdot}31$ betragen.

Die Gewichte dieser beiden Trägertypen sind 79·8 und 67·7 pro m; für I-Träger Nr. 35 wäre daher das Gesammtgewicht pro m Decke $\frac{79{\cdot}80}{0{\cdot}40} = 199{\cdot}5kg$, für die Type Nr. 32 jedoch $\frac{67{\cdot}70}{0{\cdot}31} = 218{\cdot}4k$ so dass die Verwendung der stärkeren Träger vorzuziehen ist.

Filter zur Gewinnung keimfreien Wassers [1]).

Von

Victor Tilschkert,

k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

(Hiezu Tafel 8 und 9.)

Außer der chemischen und mechanischen Verunreinigung enthält das Wasser meist zahlreiche Keime, Mikro-Organismen, von denen einzelne Arten in den menschlichen Körper eingedrungen, demselben gefährlich werden können (pathogene Keime). Es ist daher das Streben der Neuzeit begreiflich, sich mit den bisherigen Filter-Constructionen, die meist bei Großanlagen aus Sand bestehen, nicht zufrieden zu geben, sondern auf solche Constructionen zu sinnen, welche imstande sind, alle im Wasser vorkommenden Keime bei der Filtration zurückzuhalten. Auch die Sandfilter hemmen den Durchgang großer Mengen Mikroorganismen, doch arbeiten sie nicht genügend keimdicht; weder die gewöhnlichen Wasser-Bacterien, noch auch Typhus- und Cholera-Baccillen werden von denselben mit Sicherheit zurückgehalten. Die Menge der in das Filtrat übergehenden Mikroorganismen ist abhängig von der Anzahl der im unfiltrierten Wasser vorhandenen, und von der Schnelligkeit der Filtration. Anfang und Ende einer jeden Periode sind besonders gefährliche Zeiten, weil im ersteren Falle die Filter noch nicht ihre volle Leistungsfähigkeit erlangt haben, im letzteren, die Pressung der oberflächlichen Filterschichten, vielleicht auch das selbständige Durchwachsen der Bacterien durch diese, ein Abwärtssteigen der Mikroorganismen begünstigen. (Dr. Fränkel.)

Dr. Ferdinand Hueppe in Wiesbaden fand bei seinen Versuchen über Filtration durch Sand, wie er zur Herstellung der Filter benützt

---

[1]) Benützte Quellen: Preisliste über Berkefeld-Filter, Zeitschrift für Hygiene 1891; Die Gewinnung von sterilem Wasser in großer Menge auf kaltem Wege von Breyer Ingenieur; Wissenschaftliche Abhandlungen aus dem k. und k. obersten Sanitätsrathe: Erstes Gutachten desselben über die Wirksamkeit von Asbestfiltern; Untersuchung und Gutachten des chemisch-mikroskopischen Laboratoriums von Dr. M. und Dr. Ad. Jolles über den Patent-Filter Puritas; Grundriss der Militär-Gesundheitspflege vom königl. preußischen Stabsarzt Dr. Martin Kirchner; Arbeiten der hygienischen Sectionen am hygienischen Congress in Wien 1887.

wird, bei Verwendung von bacterienreichem reinem und schmutzigem Wasser, dass das schmutzige relativ schneller und besser geklärt wurde. Die Beobachtung, dass Filter ihre höchste Leistung erst nach einiger Zeit erlangen, beweist in Übereinstimmung mit dem Laboratoriumversuch, dass gerade die feinsten suspendierten Schlamm- und Thonpartikel durch Bildung eines Schlammfilters im Sandfilter zunächst vortheilhaft wirken, so dass von diesem Standpunkte aus die Entfernung der feinsten suspendierten Bestandtheile durch vollständige Sedimentierung nicht einmal wünschenswert erscheint. Das Verlegen der Poren und Filter nimmt immer mehr zu, bis dessen Leistungsfähigkeit so gering wird, dass an eine Reinigung des Filtermateriales geschritten werden muss. Letztere ist auch erforderlich, weil mit dem wachsenden Ansammeln von Keimen und deren Vermehrung in den Poren endlich ein Durchwachsen der Bacterien durch den Filter erfolgt, der dann mehr Keime an das Filtrat abgibt, als im zugeflossenen Wasser enthalten waren. Zur sicheren Reinigung des Wassers von Mikroorganismen sind daher dichtere Filtermassen erforderlich als Sand, und werden dermalen zu diesem Zwecke gebrannte Thonerde (von Chamberland), Asbest (von Breyer, Piefke, Sonnenschein) und Kieselguhr (von Berkefeld) verwendet. Leider haben diese Filter bis jetzt nur eine beschränkte Anwendung gefunden, oder befinden sich noch im Stadium der Versuche, so dass noch in den meisten Fällen, insbesonders bei massenhaftem Bedarf, der Sandfilter die Reinigung des Wassers besorgen muss. Abgesehen von der Fähigkeit des letzteren, auch Keime zurückzuhalten, liegt ein großer Vortheil schon in der mechanischen Reinigung des Wassers, das dadurch nicht nur appetitlicher wird, sondern auch dem Wachsthum der Mikroorganismen günstige Bedingungen entzieht.

Es haben Experimente erwiesen, dass pathogene (krankheiterregende) Keime im reinen Wasser sich nicht vermehren, aber einige Zeit zu erhalten vermögen, und dass je unreiner das Wasser ist, d. h. je mehr organische Substanzen es enthält, umso länger die krankmachenden Spaltpilze lebendig bleiben.

Letztere vermehren sich, wenn Nährmaterial vorhanden ist und, dies findet sich in dem Maße mehr, als das Wasser stärker verunreinigt ist. Die Möglichkeit der Vermehrung hängt jedoch auch von der Temperatur ab, denn wenn diese 10 bis 12° beträgt, wirkt sie der Verwertung des Nährmaterials entgegen, so dass die niedrigen Temperaturen entschieden dem Auftreten der Bacterien entgegen treten. Erst bei Temperaturen über 15° können sie sich eventuell auf Kosten des vor-

handenen Nährmaterials vermehren, aber auch dies hängt von Nebenumständen ab und geschieht keineswegs immer.

Das unreine Wasser trägt jedoch zur Conservierung einzelner Keime, selbst durch mehrere Monate bei, während das destillierte derselben energisch entgegen tritt.

Nach Dr. A. Gärtner darf die Bacterienzahl in einem Wasser an und für sich unser Urtheil über die Gesundheitsgefährlichkeit nicht beeinflussen, es ist dann von Belang, festzustellen, woher die Mikroorganismen kommen. Gehören dieselben dem Grundwasser oder oberflächlichen Zuflüssen an, und ist die Möglichkeit vorhanden, dass die Bacterien menschlichen Abfällen entstammen, so muss das Wasser als verdächtig bezeichnet werden, d. h. es können unter Umständen auch pathogene Keime in dieses Wasser gerathen.

Dort aber, wo die Möglichkeit der Verunreinigung durch die menschliche Ökonomie ausgeschlossen ist (was z. B. bei Cisternen mit Sicherheit zu erreichen ist), oder wo die Bacterienzahl auf Vermehrung nur weniger Keime an Ort und Stelle (Vorrath im Brunnen) beruht, ist der Bacterienbefund als Anzeiger für die Infectionsgefahr belanglos. Nichtsdestoweniger werde der Genuss derartigen stark bacterienhaltigen Wassers wegen seiner Unappetitlichkeit widerrathen.

An Orten, wo den Bewohnern nicht Quell- oder Cisternenwasser, sondern nur solches aus offenen Gerinnen, oder einem Boden entstammend, der von menschlichen Abfällen verunreinigt werden kann, zur Verfügung steht, tritt im Falle des Auftretens von pathogenen Keimen im Wasser, die Nothwendigkeit heran, dasselbe durch eine Filtration von den gefährlichen Mikroorganismen zu reinigen. Die moderne Technik hat im letzten Decenium sich auch mit der Herstellung von Filtern beschäftigt, die keimfreies Wasser zu liefern imstande sein sollen, und es hat den Anschein, dass in dieser Richtung ein erfolgversprechendes Resultat, nicht nur im Laboratorium, sondern auch in der Praxis in nicht allzuferner Zeit erreicht werden dürfte.

Es ist leicht einzusehen, dass derartige Filter außerordentlich feine Poren besitzen müssen, um den winzigen Organismen den Durchgang zu verwehren, was wieder mit sich bringt, dass nur sehr geringe Mengen Wasser per Flächeneinheit und geringem Drucke durch den Filter zu dringen vermögen. Würde man daher dieselben nur mit einem Wasserdrucke in Anwendung bringen, welcher der Höhe gewöhnlicher Sammelgefässe — etwa 50*cm*, d. i. $^1/_{20}$ Atmosphärendruck — entspricht, so könnte man nur auf geringe Mengen des Filtrats rechnen, welche manchen Bedürfnissen nicht entsprechen würden.

Von den dermalen von Seite der Techniker und Ärzte beachteten und in Verwendung genommenen Filtern sind zu nennen: 1. Der Kieselguhr-Filter von Berkefeld; 2. der Asbestfilter von Breyer; 3. der Thonfilter von Chamberland und in neuester Zeit 4. der Asbestfilter Puritas von Sonnenschein.

Das neue Filter-System von Peters und Bittel et Comp. in Worms am Rhein, nach welchem die großen Filteranlagen für diese Stadt angelegt wurden, kann nicht zu den keimdicht arbeitenden Filtern gerechnet werden, da die Steinfilterplatten 8—15% der im Filterwasser vorhandenen Keime in das Filtrat durchlassen. Dieses Filtersystem übertrifft jedoch bezüglich der Wirksamkeit und Ökonomie in der Anlage, dann Sicherheit der Reinigung im fortlaufenden Betriebe, den Sandfilter bedeutend, und wird demnächst in diesen Blättern besprochen werden.

I. Der Kieselguhr-Filter aus gebrannter Infusorienerde von Berkefeld.

Dr. H. Nordtmeyer in Breslau hatte schon vor längeren Jahren in den Kieselguhrgruben bei Unterläss in der Lüneburger Haide bemerkt, dass das Grundwasser derselben sich durch Reinheit und Klarheit besonders auszeichnete, während das der Nachbarschaft unrein war und eine gelbe Farbe zeigte.

Diese Erscheinung ließ den Wert der Kieselpanzer als Filtermaterial erkennen. Die außerordentlich geringe Größe dieser Körnchen, sowie der Umstand, dass keines dieser Skelette einen gleichmäßig begrenzten Körper bildet, sondern vielfach durchbrochen und zart gegliedert ist, lässt erwarten, dass ein aus Kieselguhr hergestellter fester Körper außerordentlich zahlreiche und feine Poren enthalten muss. Schon ältere Forscher erkannten die Brauchbarkeit dieses Materials für die Filtration, doch gelang es lange nicht, aus demselben eine feste zusammenhängende Masse zu bilden.

Die ersten Versuche des Besitzers jener Gruben, des Herrn W. Berkefeld in Celle, stießen auf Schwierigkeiten und blieben resultatlos. Erst später gelang es, aus Kieselguhr geformte Massen zu brennen; ihre Bearbeitung bot infolge ihrer ungemein großen Sprödigkeit und des Vorkommens kleiner eingesprengter Steinchen einige Schwierigkeiten, die indes nicht unüberwindlich waren. Die aus diesen Stücken hergestellten geschlossenen Hohlcylinder gaben ein überraschend günstiges Filtrationsresultat. Das eisenhaltige Wasser der Lüneburger

Haide lief rein blau hindurch; auch das Oderwasser, welches zur Zeit der Hochfluth jenen feinen thonigen Kalk mit sich führt, den keines der gebräuchlichen Wasserfilter zurückhält, perlte klar und ohne irisierenden Schein aus dem Filter. Durch die bacteriologische Prüfung wurde gleichzeitig die vollständige Keimfreiheit des Filtrats festgestellt.

Dieser Erfolg bewog Herrn Berkefeld, solche Filterkörper aus nur besonders präparierter Kieselguhr zu brennen, was bei den eigenartigen physikalischen Eigenschaften der Infusorien-Erde als eine besondere Leistung bezeichnet werden muss.

Es ist möglich, durch geeignete Behandlung, einmal dichte, feste Cylinder von specifischem Gewichte 0·9 herzustellen, anderseits solche von lockerem Gefüge, mit einem specifischen Gewicht von 0·72. (Die Ermittlung desselben erfolgte, nachdem man die Cylinder vor dem Eintauchen ins Wasser mit einem feinen Anstrich von Gummilösung wasserdicht machte.) Da das specifische Gewicht der festen Kieselguhrmasse mit Ausschluss der Poren etwa 2·1 beträgt, so ergibt sich für die lockeren Filter ein Poren-Volumen von 65·7% beim poröseren Cylinder.

Der Dünnschliff zeigt, dass diese zahlreichen Poren meist außerordentlich fein, zum Theil aber auch von bedeutenderer Größe sind, so dass eine reichliche Durchlässigkeit des Materials erwartet werden darf. Immer aber erscheinen die Poren umgrenzt von länglichen stäbchenförmigen Elementen, die sich vielfach durchkreuzen und einem überaus feinen unregelmäßigen Gewebe gleichen, so dass auf eine Zurückhaltung feinster Körper zu schließen war. Fig. 1*a* zeigt die Filtermasse unter dem Mikroskop.

In trockenem Zustande lassen sich die Cylinder leicht bearbeiten, jedoch wird glasharter Stahl in kürzester Zeit abgeschliffen. Durch vorsichtiges Reiben mit Leinwand lässt sich noch bei den festen Sorten etwas abreiben, im feuchten Zustande ist nur bei den porösen Cylindern die filtrierende Oberfläche leicht zu erneuern. Trotz des lockeren Gefüges ist der ganze Körper spröde, er gibt beim Anklopfen einen hellen Klang und muss mit Vorsicht aus der Hand gelegt werden. Die Leitungsfähigkeit für Wärme ist außerordentlich gering. Daher ist es rathsam, die Filterkörper nicht plötzlich zu erhitzen. Schon die Wärme des Dampfbades gefährdet denselben, wenn er trocken eingesetzt wird. Am bequemsten lässt er sich sterilisieren, indem man ihn mit kaltem Wasser ansetzt und ¾ Stunden kochen lässt.

Der Filter wird in verschiedenen Formen erzeugt, und je nach der verlangten Leistungsfähigkeit mit einem oder mehreren Filter-Elementen

2. Der Tropffilter.

Die einfachste Anwendung der Kieselguhr-Filter zeigt Fig. 5, welche einen Tropffilter darstellt. Im Boden des oberen Glasgefäßes befindet sich ein Loch, durch welches das Kopfstück des Filtercylinders gesteckt, im Innern mittels eines Gummiringes abgedichtet und von außen mit einer Schraubenmutter befestiget wird. Das obere Glasgefäß wird mit der zu filtrierenden Flüssigkeit gefüllt. Man verwendet zum Filtrieren den Cylinder Nr. 3 und gibt dem Sammelgefäß einen Inhalt von $2^1/_2 l$. Der Apparat kostet 8 fl. 80 kr. und liefert im Tage reichlich das von einer Familie benöthigte Trinkwasser. Das Filtrat der ersten Stunde gießt man fort, da es durch das den Cylindern anfänglich anhaftende Bohrmehl getrübt sein kann.

3. Der Saugfilter.

Bedeutend ergiebiger als Tropffilter sind Saugfilter, deren Leistungsfähigkeit von der Länge des als Heber wirkenden Rohres, respective Schlauches, abhängt. Der in Fig. 6 veranschaulichte Saugfilter besteht aus einem lackierten Zinkblechkasten mit Lufthahn, einem Schlauch (resp. Rohr) mit Ablasshahn und einer beliebigen Zahl Filtercylinder. Vor der Anwendung stellt man die Filtercylinder sechs Stunden lang aufrecht in die zu filtrirende Flüssigkeit bis an das Mundstück, wobei dieselbe langsam von außen durch die Filterwandung dringt und alle darin befindliche Luft verdrängt. Dann verbindet man die vollen Cylinder mittels der kleinen Gummischläuche mit dem Abflussrohr und füllt den Kasten. Um die Luft zu entfernen, schließt man den Abflusshahn des nach unten hängenden Schlauches oder Rohres, öffnet den Lufthahn, welcher erst dann geschlossen wird, wenn die ersten Tropfen der Flüssigkeit aus ihm hervordringen. Durch Öffnung des unteren Hahnes tritt der Apparat in Thätigkeit. Das Filtrat der ersten Stunde lässt man fortlaufen, da es durch das den Filtercylindern anfänglich anhaftende Bohrmehl getrübt sein kann.

Die Preise eines derartigen Filters betragen

mit	1,	2,	3,	4 Cylindern
	$22^1/_2$	$30^1/_2$	$37^1/_2$	45 fl.,

wozu noch per Meter Gummischlauch 1 fl. zu rechnen ist.

Die Leistung ist bei geringer Saughöhe, etwa $1 m$, gering, und beträgt per Filtercylinder ca. $6 l$ per Stunde, somit bei einem Filter mit 4 Cylindern erst $24 l$ per Stunde.

Soll auch das Rohr sterilisirt werden können, so muss es abnehmbar angeordnet werden.

4. Hausfilter bei Wasserleitungen.

Sie werden mit oder ohne Reinigungsvorrichtung, die, wie oben erwähnt, aus einer drehbaren Bürste besteht, u. zw. in mehreren Typen erzeugt. Typ H_I [1]) bis H_{IV} sind ohne, Typ M_1 und M_2 mit der Reinigungsvorrichtung hergestellt.

Bei diesem Filter Fig. 7 ist der Filtercylinder in ein Kopfstück von Metall eingekittet, welches in ein Rohrstück mit Gewinde ausgeht. Nachdem ein Dichtungsring übergeschoben ist, wird dieses Rohrstück durch den Deckel des emaillierten Eisengehäuses geführt und mittels einer Mutter angezogen. Der so montierte Deckel wird nach Einfügung einer Dichtungsscheibe durch zwei Flügelschrauben auf dem Gehäuse befestiget. In das Gehäuse tritt das Leitungswasser durch einen mit Absperrhahn versehenen seitlichen Stutzen (M) ein. Der untere Hahn dient zur Entleerung des Gehäuses und zur Entnahme unfiltrierten Wassers. P ist das Abflussrohr. Die Metalltheile am Cylinder (Nr. 1) sind vernickelt. Die Leistung beträgt (bei $2^1/_2$ Atmosphären Druck) 120l per Stunde, der Preis $37^1/_2$ fl.

H_{II} mit Porzellangehäuse und vernickelten Messingtheilen kostet $47^1/_2$ fl.,

H_{III} nach Fig. 8 mit vernickeltem Messinggehäuse mit Absperrhahn M ohne Auslaufrohr mit Cylinder Nr. 2 kostet $37^1/_2$ fl.,

H_{IV} ist kleinerer Art mit Cylinder Nr. 11, sonst wie H_{III} und kostet $31^1/_2$ fl.,

M_1 mit der Bürsteneinrichtung und Cylinder Nr. 4 mit 120l per Stunde kostet $62^1/_2$ fl.,

M_2 ist gleich M_1, jedoch mit einem Glasgehäuse, welches den Reinigungsvorgang sichtbar macht, kostet $83^3/_4$ fl.

5. Filterpumpen (*F. P.*).

F P$_1$. Die Filterpumpe (Fig. 10) ist die Vereinigung einer Pumpe und eines Filters zu einem Apparate. An dem hohlen Pumpenstiefel (siehe auch Fig. 11) ist unterhalb des Kolbens ein Filtercylinder angeordnet, welcher die Stelle eines Druckventils vertritt. Das Wasser tritt wie bei jeder Pumpe durch das Saugventil beim Hube ein und wird beim Niedergange des Kolbens durch die Wandung des Kieselguhr-Cylinders gepresst. Es tritt durch ein an der hohlen Kolbenstange angebrachtes Rohr aus.

[1]) Bezeichnungsart der Fabrik.

Die Filterpumpe eignet sich zur Filtration aus jedem Gefäß, für Brunnen und Cysternen. Mit diesen durch ein Saugrohr in Verbindung gesetzt, kann sie in der Küche angebracht werden. Mit Cylinder Nr. 8 hat sie eine Leistung von 180*l* per Stunde und kostet 106 fl.

FP_{II} (Fig. 11) ist ein Touristenfilter, außen vernickelt, innen verzinnt, 24*cm* lang, der auf Reisen in Gegenden mit schlechtem Wasser zu empfehlen ist. Man stellt den kleinen Apparat in irgend ein mit Wasser gefülltes Gefäß und pumpt das aus dem hohlen Griff fließende Wasser in ein nebenstehendes Glas. Mit Cylinder Nr. 9 versehen ist seine Leistung 15*l* per Stunde. Er kostet 15 fl.

6. Armee-Filter (*AF*).

Für denselben ist es wegen der leichten Zerbrechlichkeit nicht angängig die Kieselguhrkerze mit dem Pumpkolben zu verbinden, daher die Anordnung nach Fig. 12 erfolgt. An den Filterkessel schließt unten das Zuleitungsrohr *Z* an und befindet sich im Filterkessel das Saug- und Druckventil, zwischen welchen das Verbindungsrohr zum Pumpencylinder *P* abzweigt.

Zum Gebrauche wird der Apparat mit dem Bügel *Q* gegen den Boden gestützt. In neuerer Zeit construiert die Firma einfachere Filterpumpen für Armeezwecke, die im technischen und administrativen Militär-Comité und im Sanitäts-Comité erprobt wurden. Dieselben, Fig. 12*a* und 12*b*, stehen auf einem niederen, eisernen Dreifuß und schließt am unteren Theile des Filterkessels eine kleine Flügelpumpe mit kurzem Hebel an, die sehr leicht — ohne nennenswerte Kraftleistung — bewegt werden kann.

Hierbei ist ein Druck von 1½ bis 2 Atmosphären zum Durchpressen des Wassers durch den Kieselguhr-Cylinder erforderlich, da derselbe poröser erzeugt wird. Er liefert 120*l* per Stunde und kostet etwa 60 fl.

Die Filterkerze ist im eisernen Kessel elastisch und fest dadurch eingelagert, dass sie mit einer Loofah-Hülle versehen ist, mit der sie fest passend eingesetzt wird. Dadurch kann bei Stößen, welche die Pumpe erhält, die Filterkerze nicht leicht brechen, was für einen Armee-Filter von Bedeutung ist.

Die gewebeartige Loofah-Hülle repräsentiert auch eine Art Vorfilter, in dem sich die groben Verunreinigungen des Wassers sammeln. Gleichzeitig dient die Loofah-Hülse zur Reinigung des an der Oberfläche verschlammten Filters. Zu diesem Zwecke wird der Filterkesseldeckel abgenommen und Wasser eingepumpt, das nun oben, ohne die Kerze

zu passieren, ausströmt und nach entsprechender Drehung der Kerze in der Loofah-Hülle auch den Schmutz von der ersteren mitnimmt, der von letzterer abgerieben wurde. Zur gründlichen Reinigung wird die Kerze sammt der Loofah-Hülle dem Kessel entnommen und beide gründlich ab- und ausgewaschen. Es ist eine Eigenthümlichkeit der Berkefeld-Filtercylinder im Gegensatze zu den von Chamberland aus Porzellan erzeugten, die sich bald mit Schmutz in den Poren verlegen und dann unwirksam werden, dass sich beim Abreiben des Schmutzes eine äußerst feine Schichte von Kieselguhr ablöst, daher wieder eine reine Oberfläche mit freien Poren zur weiteren Filterarbeit zur Verfügung steht. Es ist bis jetzt noch gar nicht constatiert worden, wann diese Kieselguhrablösung an der Oberfläche eine bedenkliche Verschwächung des Cylinders ergibt. Diese Eigenschaft der Kieselguhrkerzen ist ein nicht genug zu schätzender Fortschritt in der Construction von Filterapparaten, die meist bei längerem Betriebe ihre anfängliche Wirksamkeit um ein nennenswertes Maß einbüßten und endlich ganz wirkungslos wurden.

Nach längerem Gebrauche des Filters können die an der Oberfläche der Kerze aufgeschwemmten Bacterien durch die Filtermasse durchwachsen und so beim Pumpen in das Filtrat gelangen. Um dies zu verhindern, müssen die Bacterien vernichtet werden. Zu diesem Zwecke ist der Filterkörper zu sterilisieren. Dies erfolgt indem man selben aus dem Gehäuse nimmt, in kaltes Wasser legt und letzteres zum Kochen bringt.

Bei Frostwetter ist der Filter zur Verhütung des Einfrierens nach jedesmaligem Gebrauche vollständig zu entwässern. Die Filterkerze selbst leidet durch Frost keinerlei Schaden, man muss jedoch dafür sorgen, dass das aus derselben etwa abtropfende Wasser nicht in die Pumpe zurückfließen könne, weshalb es nothwendig ist, bei starkem Frostwetter den Apparat nach beendeter Filtration umzukehren und so längere Zeit zu belassen.

Die älteren Armee-Filter wurden in vier Größen erzeugt;

A. F. I mit Cylinder 1 *b* und Leistung von 180*l* per Stunde um 70 fl.,
A. F. I mit Hebel und Cylinder 1 *b* und Leistungen von 180*l* per Stunde um 81¼ fl.,
A. F. II mit Cylinder 5 und Leistungen von 60*l* per Stunde um 33¾ fl.,
A. F. III „ „ 6 „ „ „ 45*l* „ „ „ 30 fl.,
A. F. IV „ „ 7 „ „ „ 30*l* „ „ „ 27½ fl.

Das oberwähnte Modell, Fig. 12*a* und *b*, mit Dreifuß- und Flügelpumpe, 9*kg* schwer, kostet 60 fl. und liefert 120*l* per Stunde.

Demnächst wird ein tragbares Modell, 5*kg* schwer, mit 60[illegible] Leistung per Stunde erprobt werden.

7. Filter für Industriezwecke und für größere Wassermengen.

Für diese Zwecke wird eine größere Zahl von Kieselguhr-Cylindern in einem Apparat vereinigt. Dieselben Cylinder, welche zur Filtration von Wasser dienen, filtrieren Wein, Bier, Öl, dünnen Zuckersaft, Spiritus, Salzlösungen etc. absolut klar.

Zu manchen Zwecken wird auch eine mechanische Reinigungsvorrichtung anwendbar sein. Mehr als 55 Cylinder werden für Anwendung von Druck nicht zu einem Apparate vereinigt, da derselbe sonst zu wenig handlich sein würde. Für Saugfilter kann dagegen jede beliebige Zahl Cylinder zu einem Filter vereinigt werden.

Die gewöhnlichen Filtertöpfe (*F. T.*) (Fig. 13) mit 3 bis 45 Cylindern enthalten diese in einem gemeinsamen Einsatzstücke *a* hängend, das mit einer Gummischnur am Umfange abgedichtet, den oberen Raum R_1, in dem sich das Filtrat sammelt, vom unteren Raum R_2 in den die zu filtrierende Flüssigkeit durch *A* eintritt, wasserdicht abschließt. Natürlich ist jeder Cylinder in der Einsatzplatte selbst gut abgedichtet. Das Einsatzstück wird durch den Deckel des Topfes niedergepresst. Aus dem Raume R_2 tritt die zu filtrierende Flüssigkeit durch sämmtliche Filterkerzen hindurch an den Mündungen derselben in den Raum R_1, von wo es in das Abflussrohr *B* gelangt. Auf diese Weise kann mit Druck filtriert und das Filtrat auf die gewünschte Höhe gedrückt werden. Filtertöpfe mit 3 bis 15 Cylindern sind am Boden mit eisernen Flantschen zum Aufschrauben auf eine Bohle oder dergleichen versehen. Die größeren haben, wie in Fig. 13, drei Beine zum Aufstellen. Auch werden nach Bedarf Filtertöpfe auf fahrbaren Gestellen und mit Pumpen geliefert.

Bei dem größten Filtertopfe, Fig. 14, mit 55 Cylindern sind diese durch den Boden gesteckt, so dass das Filtrat ohne Druck abfließt. Der abnehmbare Deckel ist mit Lufthahn versehen und durch eine Gummischnur abgedichtet.

Die eingesetzten Cylinder sind von der Gattung Nr. 1.

Die gusseisernen Töpfe sind innen emailliert, außen gestrichen und werden auf Wunsch auch außen emailliert.

Die Filtertöpfe werden auch aus Kupfer innen verzinnt, außen poliert geliefert. Die Metalltheile sind vernickelt.

Die nachstehende Tabelle enthält die Leistung und die Preise von Filtertöpfen mit einer Cylinderzahl von 3 bis 55.

Anzahl der Cylinder	Leistung per Minute	Preis in Gulden	Anmerkung
3	etwa 6*l*	66¾	in Kupfer 118 fl.
5	„ 10*l*	91	
7	„ 14*l*	111	
9	„ 18*l*	137½	
13	„ 26*l*	180	
15	„ 30*l*	215½	
19	„ 38*l*	250	
27	„ 54*l*	337½	
39	„ 78*l*	456	
55	„ 110*l*	531	

Bei Filtration von Wein wird nur der neunte Theil der angeführten Leistung erreicht. Man bedient sich jeder beliebigen Weinpumpe oder einer Weinsäule von 6*m* Höhe. Der filtrierte Wein ist unter allen Umständen klar.

Wie der vorstehenden Tabelle zu entnehmen ist, liefert der größte Filter etwa 6.000*l* per Stunde oder in 24 Stunden 144.000*l*, was beispielsweise in einer Festung für den täglichen Trinkwasserbedarf einer Besatzung von 14.400 Mann reichlich genügen würde, daher mit zehn derartigen Filtern der Trinkwasserbedarf für 144.000 Mann gedeckt werden kann.

Versuche mit den Berkefeld-Filtern.

Nach der Zeitschrift für Hygiene, 10. Band 1891, wurde zunächst das Breslauer Leitungswasser filtriert, welches unter einem Drucke von 3 bis 3½ Atmosphären stand.

Der Apparat bestand aus einem cylindrischen Filterkessel, unten geschlossen, seitlich mit einer Zuflussöffnung für das Leitungswasser versehen. Der aufschraubbare Deckel hatte ein 17*mm* weites Loch. Der Filterkörper war, ähnlich dem Verschluss des Chamberland'schen Filters, wie schon oben berichtet, in ein metallenes Kopfstück eingekittet, das ein Abflussrohr mit Gewinde besass. Beim Gebrauche wird ein Gummiring über das Abflussrohr gestreift, welcher sich auf die obere Fläche des Kopfstückes legt, das Abflussrohr durch das Loch des Deckels geschoben und mittels einer Mutter von außen locker angezogen, so dass

der Gummiring gegen die innere Deckelseite dichtet. Jetzt wird der Deckel auf den Filterkesselmantel gesetzt und mit zwei seitlichen Flügelschrauben fest angezogen. Ein eingelegter Gummiring besorgt auch hier die Dichtung. So wird der Kessel vor die Leitung gelegt.

Da das Breslauer Wasser für gewöhnlich sehr wenig Bacterien enthält, wurde vor jedem Versuch der Raum zwischen Filtermantel und Filterkörper mit einer bacterienreichen Flüssigkeit gefüllt (Aufguss von Heublättern und Gartenerde) und dann das Leitungswasser filtriert. Das Filtrat blieb stets 1 bis 2 Stunden (einigemale selbst 24 Stunden) in der Wärme stehen, bevor die Platten gemacht wurden.

Bei den ersten Versuchen wurde die Leitung so gestellt, dass etwa 0·05 *l* per Minute den Filter passierten; es wurde ununterbrochen filtriert und alle 24 Stunden mittels der erwähnten Bürsteneinrichtung der außen abgelagerte Schlick entfernt. Es dauerte Wochen lang, ehe die ersten Keime beobachtet wurden, so lange das Leitungswasser niedrige Temperatur hatte. Als diese 8 bis 15° betrug, stellten sich die ersten Keime nach 6 bis 10 Tagen ein. Ihre Zahl schwankte zwischen 0 und 10 im Cubikcentimeter und schien in keinem Zusammenhange zu dem gleichzeitig beobachteten Bacteriengehalt des Leitungswassers zu stehen. Ähnliche Versuche auf dem Wasserwerke der Stadt Breslau gaben gleiche Resultate. Der Filter lieferte die ganze Zeit $2^1/_2 l$ per Minute nach vorhergegangener Reinigung und befanden sich im Filtrat meist 0 bis 4 Colonien im cm^3, während das Leitungswasser davon 50 bis 5.000 besaß. Nur einmal traten 10 Colonien auf.

Um festzustellen, wann die ersten Keime im Filtrate auftraten, wurden Versuche mit 3 Cylindern *A B C* von verschiedener Dichte und unter verschiedenen Bedingungen ausgeführt. *A* war sehr dicht und gab beim Leitungsdruck 0·75 *l*, *B* Mittelsorte 1·4 *l* und *C* poröse Sorte 2·2 *l* per Minute. *B* und *C* wurden sterilisiert, *A* jedoch nicht. Bei letzteren traten schon nach 2 Tagen etliche 20 Colonien auf, das Filtrat von *B* und *C* war 8 Tage keimfrei, wenn der Filter in einem Raume, der 12 bis 15° C. Temperatur hatte, aufgestellt war. Stieg letztere auf 25°, so zeigten sich die ersten Keime schon nach 3 Tagen.

Die angestellten Untersuchungen ergaben, dass die dichten, wie die porösen Filterkörper für mehrere Tage keimfreies Wasser gaben und dass ein $^3/_4$ stündiges Kochen im Wasser, welches in jeder Küche ausgeführt werden kann, genügt, dieselben zu sterilisieren. Das Auftreten von Bacterien steht in keinem Zusammenhange mit der Zahl der im Leitungswasser aufgefundenen Keime, wohl aber mit der Temperatur des Wassers und des Aufbewahrungsortes. Je höher dieselbe

ist, desto früher stellen sie sich ein. Es findet also offenbar ein Durchwachsen statt, wie dies auch bei andern Filtern schon nachgewiesen wurde. Bestätigt wird dies auch dadurch, dass nur das erste Filtrat zahlreich bevölkert ist und dass eine Spülung durch wenige Liter genügt, um wieder nahezu keimfreies Wasser zu erhalten. Ein Durchwachsen von Krankheit erregenden Bacterien aber ist kaum vorauszusetzen, wenigstens gaben die Versuche, welche nach dieser Richtung angestellt wurden, keinen Anlass zu solcher Vermuthung. Bei diesen Versuchen wurde der Raum zwischen Filterkörper und Mantel, nachdem der ganze Apparat sterilisiert war, mit einer Aufschwemmung von Reinculturen gefüllt und diese Flüssigkeit mittels filtrierter Luft durchgepresst. Das Durchpressen der Aufschwemmung wurde in jedem Falle einige Male wiederholt, und darauf mit Leitungswasser nachgespült. Sämmtliche Filtrate waren so lange keimfrei, bis ein Durchwachsen der Wasserbacterien eintrat. In keinem Falle konnte das Vorhandensein einer Colonie der verwendeten Reincultur (blaue Milch, Typhus) auf den Platten nachgewiesen werden.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass der Filter in Bezug auf Keimfreiheit des Filtrates und in Bezug auf die Dauer dieser Keimfreiheit durchaus den Anforderungen entspricht, die heute an einen guten Wasserfilter gestellt werden.

Aber auch die quantitative Leistung dürfte sich für diesen Zweck als völlig genügend erweisen. Die Durchlässigkeit wurde für diejenige Größe des Filterkörpers festgestellt, welche sich für den Hausbedarf eignet, nämlich für Cylinder von 26*cm* Länge, 5*cm* äußeren Durchmesser und 1*cm* Wandstärke. Ihre Ergiebigkeit war sehr verschieden nach der Feinheit, welche der Masse bei der Fabrikation ertheilt war. Die feinste und zugleich dichteste Sorte gab bei 3½ Atmosphären Druck der Wasserleitung 0·75, die Mittelsorte 2 und die poröseste bis 3·45*l* per Minute. Die Mittelsorte lieferte bei 2*m* Fallhöhe des Wassers 0·31*l* per Minute.

Die Abnahme der Filtrations-Geschwindigkeit zeigte sich im Übrigen ganz abhängig von der Menge suspendierter Substanz im Wasser, und von der Wassermenge, welche per Minute den Filter passierte; sie lässt sich daher schwer durch allgemein giltige Zahlen ausdrücken. Ein sehr wichtiges Ergebnis besteht aber darin, dass, wenn die Oberfläche von abgelagerten festen Theilen bedeckt ist, ein Abreiben unter Wasser genügt, um nahezu die anfängliche Geschwindigkeit wieder herzustellen. Ist der Filter mehrere Male gereinigt, so hat er

nur 10% seiner ursprünglichen Leistung verloren, so dass ein Filter von 2*l* Anfangsgeschwindigkeit (pro Minute) später nach jeder Reinigung 1·8*l* gibt. Hieraus geht hervor, dass ein Eindringen von Schmutztheilen in tiefere Schichten des Filterkörpers offenbar nicht stattfindet, und dass eine mechanische Reinigung der äußeren Oberfläche genügt, um den Filter dauernd brauchbar zu erhalten. Zum Reinigen dient die Bürstenanordnung oder die Loofah-Hülle des Cylinders.

Das Militär-Sanitäts-Comité in Wien war von den Versuchen mit dem Berkefeld-Filter in Bezug auf seine Keimdichtigkeit vollkommen befriedigt. Auch Dr. Martin Kirchner fand bei seinen Versuchen, dass der bezeichnete Filter an einer Wasserleitung unter Druck 14 Tage keimfrei arbeitet. Dagegen kam es beim Filtrieren unter geringem Druck (in hochgestellten Eimern und Fässer) schon in spätestens drei Tagen zum Durchwachsen der Bacterien durch die Filterwände und das Wasser verließ den Filter keimreicher, als es in denselben eintrat. Auch die quantitative Leistung, nahm bei geringem Drucke sehr rasch ab.

Die Filtration bacterientrüber und eiweißhältiger Flüssigkeiten.

Dieselbe soll mit Rücksicht auf den Zweck dieser Blätter nicht eingehend erörtert, sondern nur kurz berührt werden. Es sei hier zunächst hervorgehoben, dass der Kieselguhr-Filter für diese Zwecke dem bis jetzt zur Gewinnung keimfreier Filtrate angewendeten Chamberland-Filter bei Weitem überlegen ist. Der Chamberland-Filter leistet von vornherein weniger und wird trotz Reinigung mit der Zeit immer weniger wirksam, weil die harte Porzellanmasse des Filters durch das Waschen mit Loofah oder Bürsten nicht angegriffen wird und der in den Poren eingedrungene Schmutz ohne leichtes Abreiben der Oberfläche, wie es beim Kieselguhr-Filter möglich ist, nicht entfernt werden kann. Beim Filtrieren sehr trüber, fauler Bouillon leistet in längerer Zeit der Kieselguhr-Filter das 10fache des Filters von Chamberland.

Blutserum wird von einer Kieselguhrkerze gleich bei Beginn des Filtrierens in fast 4facher Menge filtriert, als von einer Chamberland-Kerze.

Frische Milch kann durch den Chamberland-Filter gar nicht filtriert werden. Die Kieselguhrkerze Nr. 28a, filtriert in zwei Stunden 300cm^3. Die Kerze 28b in derselben Zeit 280cm^3 klares fett- und bacterienfreies Serum. Von ganz besonderem Werte sind die Kieselguhr-Filter im Laboratorium für die Gewinnung steriler eiweißhältiger Nährsubstrate, welche sich bis nun nur auf umständ-

lichem Wege durch wiederholte Erhitzung auf 55 bis 60° keimfrei gewinnen ließen.

Die Vortheile des Berkefeld-Filters lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Er gibt ein zuverlässig keimfreies Filtrat für längere Zeit;

2. er ist durch ½stündiges Kochen im Wasser sicher zu sterilisieren;

3. die im Filtrate auftretenden Keime rühren von durchwachsenden Wasserbacterien her und lassen sich durch kräftiges Spülen auf ein Minimum reducieren;

4. er liefert pro Kerze, gewöhnlicher Größe, eine Filtratmenge von durchschnittlich 2*l* per Minute bei 2 bis 3 Atmosphären Druck;

5. er ist, weil leicht zu reinigen, dauernd leistungsfähig, auch für sehr trübes Wasser.

Es ist Hoffnung vorhanden, dass er sich den gebührenden Platz im praktischen Leben, in nächster Zeit erobern wird.

II. Breyers Asbestfilter.

Ingenieur Breyer in Wien, welcher sich bereits 10 Jahre mit der Verbesserung von Filtern beschäftigt, die ein keimfreies Filtrat zu liefern im Stande sind, und in einer Probeanlage bei Wien für den Großbetrieb ein, von hohen ärztlichen Autoritäten bestätigtes glänzendes Resultat erreichte, hat bei der Fürwahl von Filtermaterialien aus allen Producten der Natur und der Kunst gefunden, dass einzig und allein der nach besonderer Art präparierte Asbest mit seinen feinen Fasern eine zweckentsprechende Filterschicht liefere, welche auch Mikroorganismen den Durchgang verwehren. Nach seinen Angaben lässt sich überhaupt kein Naturproduct in so feine Fäserchen und Stäbchen theilen, wie dieses merkwürdige Mineral. Die Elemente desselben, aus welchen ein bergmännisch gewonnenes Stück Asbeststein besteht, liegen — mit den besten Mikroskopen betrachtet — an der äußersten Grenze der Sichtbarkeit.

Die Auftheilung der Faserelemente ist aber nur durch besondere technische Hilfsmittel möglich, um eine so feinporige Filterschichte zu erhalten, welche die kleinsten Mikroorganismen aufzuhalten vermag, und noch bei nicht allzugroßer Filterfläche eine günstige quantitative Leistungsfähigkeit ergibt.

1. Das Filterelement.

Breyers Asbestfilter besteht zunächst aus einem Gefäße (Meta Hartglas, Deltametall oder Porzellan), in welchem ein oder mehre Filterelemente eingesetzt werden. Der Zufluss des zu filtrierend Wassers erfolgt durch ein Rohr in das Gefäß, der Abfluss des Filtra aus den, in ein gemeinsames Rohr mündenden Filterelementen dur ein Abflussrohr. Da die Filtration unter Druck (1½ bis 2 Atmosphäre vor sich geht, ist das die Filterelemente aufnehmende Gefäß en sprechend stark zu construieren.

Das in Fig. 15 *a* dargestellte Filterelement besteht aus einer a gepresstem Metallblech erzeugten Platte, welche verticale Wellen a_1 n querseitigen Unterbrechungen a_2 besitzt. Die Wellen a_1 geben d Platte Festigkeit gegen das Einbiegen durch den Wasserdruck, d Unterbrechungen a_2 bilden die horizontale Verspannung der Wellen.

Fig. 15 a_1 zeigt den Vertical-, Fig. 15 *b* und 15 *d* den Horizonta schnitt der Platte, u. zw. in letzteren mit weiteren ebenen Platten *b* Verbindung. Der untere Theil der Platte wird durch einen prismatische Raum a_3 abgeschlossen, dessen Begrenzung durch ein geprägtes Metal stück von eigenthümlicher Form gebildet wird. Fig. 15 *c*. In diese Raume sammelt sich das Filtrat und läuft durch das Röhrchen a Der obere Rand des Elementes a_3 ist ähnlich abgeschlossen, in ih sammelt sich die Luft beim Eintritte des Wassers in das Element un entweicht durch das Röhrchen. Diese gerippte, also steife Metallplat wird auf jeder Seite mit einer gelochten Metallplatte *b* bedeckt, welch am Rande übergreifen und bei b_2 mit einander vernietet werden. D so montierte, aus mehreren Platten gebildete flache Körper wi schließlich mit einem dicken Schafwollgewebe b_1 überzogen, das fest g spannt ist und den Körper derart einhüllt, dass nur das obere un untere Röhrchen aus dem Stoffe hervortreten.

Ein solches Element bildet die fixe Unterlage für den feine Asbeststoff, welcher nach Bedarf in der später beschriebenen Wei durch Pumpen einer Asbest-Emulsion aufgebracht wird. Diese Auflag sammt der darauf folgenden Filtration des Wassers geschieht in g schlossenen Gefäßen mit großer Spannung.

Die auf diese Weise gewonnenen flachen prismatischen Filte elemente werden für den Großbetrieb in Batterien montiert, d. mehrere knapp nebeneinander mit den unteren Röhrchen an je ei Röhre befestigt, so dass der Wasser- oder Luftinhalt eines jed Elementes in die gemeinsamen Röhren und aus diesen durch ei

Öffnung weiter geleitet werden kann. Diese verbundenen Elemente setzt man in ein gusseisernes Gefäß, in welchem das Wasser unter Druck gebracht wird, aus dem das Filtrat mit Hilfe des gemeinsamen Wasserabgangsrohres nach Bedarf abgelassen wird, während die Luft zu Beginn des Processes durch das gemeinsame Rohr oben entweicht.

2. Filter für den Kleinbetrieb.

a) Filter mit Pumpe.

Die Fig. 16 zeigt denselben mit 6 Filterelementen, von denen jedes $5 dcm^2$ Filterfläche besitzt, also alle zusammen $30 dcm^2$, die zu einer Batterie montiert in dem Gefäße R eingesetzt werden.

Das Wasser gelangt in das letztere mit Hilfe der anmontierten Saug- und Druckpumpe Q, der das Wasser bei Z etwa durch einen Schlauch zugeführt wird. Die 6 Elemente sind unten mit der Batterieplatte P verbunden, welche zwischen den beiden Kautschukringen kk an den Boden des Gefäßes eingeklemmt wird; die Platte P_1 dient theilweise als Führungsplatte in dem Gehäuse, theilweise mit ihrem Hohlraume, in welchem alle 6 Elemente einmünden, zur Luftabführung aus dem Innenraume derselben, während des Füllens mit Wasser. Dieser prismatische Hohlraum mündet mit einem Röhrchen nach oben in ein Ventilgehäuse V, welches ein Kautschuk-Lippenventil einschließt. Letzteres hat den Zweck, Luft vom Innenraume abströmen, aber nicht einströmen zu lassen und dasselbe schließt sich naturgemäß, sobald der Druck von außen nach innen erfolgt. Die Pumpe Q, welche das Wasser mit dem nothwendigen Druck durch die Filterflächen drückt und beim Einrühren von Asbest in das Wasser des Gefäßes auch die Regenerierung der Asbestschichte gestattet, befindet sich mittels Flanschenanschluss durch das Rohr bei U, welches in einen horizontalen Canal mündet, in räumlicher Verbindung mit dem Reservoir R. Die Pfeile, welche sich von U fortsetzen, zeigen den Weg des Wassers an, welches durch die Pumpe in den Filterkessel gepresst wird. Im Falle der Regenerierung der Asbestlamellen wird das Wasser Asbestfäserchen in Form einer milchigen Asbest-Emulsion enthalten, im Falle des Betriebes mit den verschiedenen Unreinigkeiten beladen sein, welche eben abfiltriert werden sollen Das unfiltrierte Wasser, welches durch Punktierung angedeutet ist, hebt nur nach vollständiger Füllung des Reservoirs R den Korkschwimmer S und schließt dann im Moment der Füllung das Luftventil l_1. Hiedurch entsteht im Filterkessel die zum Filtrieren nöthige Spannung. Das Filtrat gelangt in die Innenräume der Elemente

und fließt in der Richtung der Pfeile, welche nach *F* gravitieren, durch das Lippenventil *v* aus dem Filterkessel, während gleichzeitig der Überschuss von Luft während der Dauer der Füllung der Elemente mit Filtrat durch das Lippenventil bei *V* abströmt.

Beim Stillstande der Pumpe oder schwächerem Gange derselben nimmt die Spannung im Filterkessel ab und das Wasser kann dann auch ohne Druck abfiltrieren, wobei der Korkschwimmer herabsinkt, der das Ventil l_2 öffnet, während das Lippenventil *V* sich umso dichter schließt, je mehr die sinkende Wassersäule bei *F* eine Druck-Depression im Innenraume der Elemente bewirkt. Um ein rascheres Entleeren des Filters zu bewirken, kann man auch mittels der Pumpe anstatt Wasser Luft saugen, diese in den Filterkessel drücken und gleichzeitig den Schlammhahn bei *S* öffnen.

Nach demselben Vorgange kann auch die Regenerierung der Filterbatterie mittels Asbest-Emulsion besorgt werden, wenn vorher eine Waschung der Filterbatterie stattgefunden hat.

Zu diesem Behufe erfolgt die Demontierung des Filterkessels, respective die Entnahme der Filterbatterie, indem man zunächst die Stopfbüchse bei *V* auslöst, dann die Flanschenverbindung, welche in der Horizontallinie *kk* zwischen der Tragplatte und der Filterkessel-Flansche besteht, auseinanderschraubt; indem man dann weiter den Filterkessel, bezw. das Reservoir *R*, complet mit der Batterie abhebt, und dieselbe mittels Handhaben, welche sich unterhalb der Platte *P* befinden und für gewöhnlich umgelegt — auf der Zeichnung nicht ersichtlich — sind, aus dem Filterkessel herauszieht.

Nach demselben Vorgange der Demontierung kann man umgekehrt entweder wieder eine neue, gereinigte, frisch mit Asbeststoff belegte und sterilisierte mobile Filterbatterie in den Filterkessel bringen, oder man kann sich die gereinigte Filterbatterie in wenigen Minuten nach oben beschriebenem Verfahren regenerieren. Man kann ferner mobile, fabriksmäßig und verlässlich belegte Filterbatterien immer in Reserve vorräthig halten. Letztere Art ist bequemer, erstere Art ist billiger, weil man dadurch mit geringer Mühe und sehr geringen Kosten (für 1 Belagsprocess der 6 Elemente sind 25*g* Trockenasbeststoff in Form einer breiigen Emulsion nöthig) jederzeit einen sehr gut durchlässigen aber doch bacteriendichten Filtrierapparat erhält.

Dieser Filtrierapparat ergab folgende praktische Resultate: Am 14. Februar 1891 wurde in der Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei durch den Professor an der Hochschule für Bodencultur Herrn Dr. Schwackhöfer ein Wasser filtriert, welches nach dessen Unter-

suchungen im cm^3 vor der Filtration 22.700 Keime enthielt. Dieses Wasser wurde mittels der Pumpe Q einem Hektoliter-Fasse entnommen und in 22 Minuten filtriert, was genau 4·5l Filtrat per Minute ergibt. Nach 120 Stunden fanden sich in 0·4cm^3 des Filtrats, u. zw. in der Zimmertemperatur nur 2 mit der Loupe auffindbare Culturen.

Die Leistung der anmontierten Flügelpumpe beträgt 4·5l per Minute 270 per Stunde, bei mäßigem Tempo des Pumpenschwengels. Es kann aber auch eine leistungsfähigere Pumpe anmontiert werden. Bei vollen Wiener Wasserleitungsdruck von 4·5 bis 5 Atmosphären im Zuleitungsrohr leistet der Filter 1.200l per Stunde, also 20l per Minute.

Infolge dieser quantitativen Leistung ist aber ein solcher Filterapparat auch vollkommen geeignet, als Straßenfilter zu dienen, der im Folgenden beschrieben wird.

b) Straßenfilter.

Breyer denkt sich die Anlage desselben vor dem Wassermesser eines Hauses unter dem Trottoir, der ohne Betreten des Hauses außerhalb desselben durch einen Schacht installiert und betrieben werden kann. Er empfiehlt sich dort, wo der Wasserconsum für Straßenbespritzung, öffentliche Zwecke, Gartenanlagen etc. den eigentlichen Hauswasserconsum an Trink-, Koch- und Hauswäschewasser, so wesentlich übertrifft, dass die Anwendung von Centralfiltern nicht ökonomisch wäre, aber in solchen Städten, welche eine alte Röhrenleitung besitzen und diese aus Verkehrs- oder ökonomischen Gründen nicht umwechseln können.

So besitzt nach Breyer Petersburg eine Röhrenleitung, welche bereits so verschmutzt ist, dass während das eingeleitete Wasser nur 250 Colonien per cm^3 ausweist, das gleichzeitig aus den Röhren entfließende Wasser bis zu 70.000 Colonien per cm^3 enthält. In solchem Falle wird wahrscheinlich weder eine Durchspülung mit Carbolsäure, noch ein Ausblasen mit Wasserdampf — auch nicht beides zugleich — etwas nützen, da kann nur ein Auswechseln der Rohrleitungen zum Zwecke der Einführung eines Centralfilters oder die obligatorische Installierung der Straßenfilter Abhilfe schaffen.

Die Figuren 17 und 18 zeigen diese Filtergattungen in zwei aufeinander senkrechten Schnitten. R ist das Reservoir für das unfiltrierte Wasser, das unten mit dem Zweigrohr in die Straßenleitung einmündet, und in den schon erwähnten Schacht eingebaut wird. D_1 ist der ab-

hebbare Deckel des Filters, welcher durch einen Spannbügel, in den eine Schraube mit dem Handrädchen B_2 sitzt, niedergehalten wird. F ist das Rohr für das filtrierte Wasser, welches Rohr in seiner Verlängerung zu dem Wassermesser des Hauses gelangt.

Die Filterbatterie besteht aus 6 Elementen mit je $5dm^2$, mithin aus $30dm^2$ effectiver Filterfläche, und wird oben durch die Tragplatte P zwischen zwei Kautschukringen gehalten und so abgedichtet, dass (unten) weder das unfiltrierte Wasser aus dem Reservoir R, noch das Filtrat unter dem Deckel hervorquellen kann, wodurch auch der Filterapparat imstande ist, sein Filtrat selbst bei hohem Druck weiter, also auch in die höchsten Stockwerke eines Hauses zu treiben.

Während das Gehäuse sammt dem Ableitungsrohr für das Filtrat stabil ist, ist die Filterbatterie selbst mobil und kann durch Abheben des Deckels gewechselt werden.

Das Gewicht einer Batterie dieser Größe beträgt $1{\cdot}3kg$ und die Leistung bei 1·5 Atmosphärendruck im Anfange $9l$ per Minute. Apparate von etwa vierfacher Leistung — also etwa $36l$ per Minute — wiegen etwa $5kg$.

Die Regenerierung der Batterien, d. h. die Entfernung des alten und Herstellung eines neuen Asbestbelages erfolgt mit Hilfe eigener Belagspumpen und Belagskessel, in die die Elemente oder Batterien eingesetzt werden, in Localstationen.

Vor dem Aufheben des Filterdeckels ist das Straßenrohr abzusperren und nach dem Schließen desselben wieder zu öffnen. Das Entleeren des Hausleitungsrohres während der Umwechslung der Batterie wird durch ein Ventil verhindert.

c) Der Hausfilter.

Er gleicht dem Straßenfilter und kann entweder wie dieser an die Wasserleitung, u. zw. ober der Auslaufmuschel an der Wand, oder mit einer Pumpe, der das Wasser durch einen Kautschukschlauch zugeführt wird, angewendet werden.

In den Kasernen zu Pola wurden derartige Filter anlässlich der Typhusepidemie in den letzten Jahren verwendet. Bei den Filterkesseln derselben zeigte sich namentlich infolge der Einwirkung der Seeluft starke Abnützung durch Rosten. Demselben suchte die Firma Breyer durch Porzellanfilter-Kessel, dann solchen aus verzinntem Gusseisen mit starken Wänden, endlich solchen aus Deltametall, zu begegnen. Die Regenerierung der Elemente erfolgt mit Hilfe einer eigenen Belagspumpe. Vor der Regenerierung sind die Elemente in kochendem Wasser zu

terilisieren. Erfolgt dies nicht, dann tritt durch Organismen, welche ich entwickeln, mitunter auch eine baldige Zerstörung des Gewebes Wollstoffes) der Elemente ein.

3. Breyers Central-Filter-Anlage für den Großbetrieb.

a) Project einer Filteranlage.

Für den Großbetrieb werden die prismatisch geformten Filterelemente in Batterien montiert, in einem gusseisernen Kessel (Fig. 19 und 20) fixiert, u. zw. derartig, dass das filtrierte Wasser durch das Rohr F und die Luft durch das Rohr f_1 abströmen kann. Das unfiltrierte Wasser strömt bei u in den Filterkessel ein, durchdringt die vertikalen Filterflächen der 20 combinierten Elemente und strömt bei F filtriert ab. Etwa aufsteigende Kohlensäure oder Luftbläschen werden durch das Rohr F infolge des fallenden Wasserstrahles in das Filtrat mitgerissen. Für übermäßige Gasspannungen ist das Sicherheitsventil bei V angebracht.

Die Figuren zeigen eine complete Filteranlage für den Großbetrieb mit Hilfe der eben beschriebenen Filterkessel. Fig. 19 ist der Querschnitt, Fig. 20 ein Stück Längenschnitt des Filtergebäudes. K sind die Filterkessel, welche auf den Traversen befestigt sind. Die Rohrleitung U in Fig. 19 führt an beiden Seiten des Gebäudes das zu filtrierende Wasser. Der Canal S_1 leitet das filtrierte Wasser von sämmtlichen Filterkesseln gemeinschaftlich in einen Aquäduct. Die Filterkessel sind in zwei Reihen des Filtergebäudes situiert, so dass dieselben von einem Mittelgange aus bedient werden können; in der Mitte befindet sich für jede Filterkesselreihe ein Regenerierungs- oder Filterstoffkessel A. Jeder der 14 Filterkessel dieser ganzen Anlage kann in jedem Augenblick in den Filterbetrieb eingeschaltet, oder aus demselben ausgeschaltet werden. Das Ausschalten erfolgt, wenn die Filterschichte wegen Verstopfung nicht mehr die entsprechende Wassermenge liefert.

Während des Filterbetriebes sind die Ventile u und F offen, alle übrigen Ventile geschlossen. Die Ausschaltung eines Filterkessels erfolgt durch Schließen dieser beiden Ventile. Nachdem dies geschehen ist, wird der Mannlochdeckel des Filterkessels geöffnet. Mittels entsprechender Bürsten, welche genau zwischen die Elemente des Filterkessels hinabgeführt werden können, wird sämmtlicher Schmutz sammt den filtrierenden Asbestschichten abgebürstet und das Schmutzwasser durch Öffnen des Ventils s in das Schlammrohr S geleitet, welches parallel mit dem Reinwasser-Canal S_1 läuft. Hierauf wird unfiltriertes

Wasser durch das Ventil u in den Filterkessel eingelassen und derselbe gut ausgespült. Nach dem Spülen werden sämmtliche Ventile geschlossen und durch Öffnen des Ventils S_2 der ganze Filterkessel mittels strömenden Wasserdampfes sterilisiert.

Nun erfolgt die Neuauflage der filtrierenden Filterschichten mittels des fein präparierten Asbeststoffes, welcher mittlerweile in dem Stoffkessel A in Form einer sterilisierten Asbest-Emulsion, verdünnt durch filtriertes Wasser, in entsprechender Menge und Concentration eingebracht wurde.

Eine Saug- und Druckpumpe P, Fig. 19, welche per Stunde mindestens $70m^3$ Wasser heben kann, wirkt saugend auf das Rohr a und drückt den Filterstoff nach Maßgabe der Öffnung der Ventile entweder nach rechts oder links der Länge nach in dem Filtergebäude in einen speciellen Filterkessel, u. zw. wird selbstverständlich dieser Stoff sofort nach Sterilisierung eines Filterkessels bei geöffnetem Luftrohr l_2 am Deckel desselben, in diesen eingepumpt. In dem Momente, in welchem sich der Filterstoff bei l_2 zeigt, wird der Wechsel rasch geschlossen und Wechsel a_1 geöffnet, so dass das durch die Textilflächen durchgeseihte Wasser sofort wieder in den Stoffkessel A zurückgelangen kann. Nachdem das zurückfließende Wasser keinen Asbeststoff mehr enthält, verdünnt sich durch den Kreislauf des Stoffes die Emulsion im Kessel A immer mehr und mehr, während sich der Faserstoff auf alle Theile der Batterie durch die Spannung des Wassers und die große Strömungsgeschwindigkeit vollständig, gleichmäßig und dicht anlegt. Durch die Asbest-Emulsion wird die Textilunterlage verdichtet und so zur feinporigen Wand verwandelt, welche selbst den Bacterien beim Durchpressen von Wasser den Durchgang verwehrt. Breyer nimmt $2^1/_2$ Millionen Poren per Quadratmillimeter an und ermittelte den Querschnitt eines Wasserfadens mit $0{\cdot}0002mm$, der beim Durchgange durch die Filtermembrane etwa 1200mal so lang als dick ist. Beim Belagsprocess im Kessel steigt der Druck allmählich auf $1^1/_2$ bis 2 Atmosphären. Der Asbeststoff wird also mit diesem Drucke auf der Textilunterlage verdichtet.

Um die gleichmäßige Dichtheit auszuprobieren, wird die Luftprobe dadurch gemacht, dass zunächst die Stoffpumpen abgestellt und der Lufthahn l_2 geöffnet wird. Dann wird das Stoffwasser durch Öffnung des Ventils S abgelassen. Hierauf wird dieses und der Lufthahn l_2 wieder geschlossen und nun Luft eingepumpt, bis der Manometer $1^1/_2$ bis 2 Atmosphären Druck zeigt. Wenn nun die Luftpumpe abgestellt und Ventil a_1 offen ist und der Manometer nur 20 Secunden lang den Druck

hält oder auch nur um $^1/_{10}$ Atmosphäre zurückgeht, so ist der Filterkessel vollkommen mikrodicht.

Hält der Filterkessel diese Luftprobe nicht aus, so muss der Regenerierungsprocess mit einer geringen Stoffmenge wiederholt, oder derselbe muss aus dem Filtrationsbetrieb als untauglich ausgeschaltet werden.

Hält der Filterkessel die Luftprobe aus, so wird derselbe bei gleichzeitiger Öffnung des Lufthahnes bei l_2 und Öffnung des Ventiles u und während mit Ausnahme von Ventil F alle Ventile geschlossen und wieder in den Filterbetrieb eingeschaltet.

Sowie sich unfiltriertes Wasser bei l_2 zeigt, wird auch dieser Hahn geschlossen und nun läuft unfiltriertes Wasser im permanenten Betriebe durch Ventil u in den Filterkessel ein, und durch das Ventil, bezw. Rohr F, tritt filtriertes Wasser in den Aquäduct S_1. Auf die eben beschriebene Art kann ein Filterkessel nach dem anderen aus dem Filterbetriebe ausgeschaltet, gereinigt, sterilisiert und wieder regeneriert in den Filterbetrieb eingeschaltet werden.

Mit Ausnahme der Sterilisierung, welche von der Temperatur des verwendeten Wasserdampfes und der Anfangstemperatur des Filterkessels abhängig ist, dauert die ganze Unterbrechung des Filterbetriebes höchstens 45 Minuten.

Ein Mann bei den Deckeln des Filterkessels, ein Mann bei den Ventilen der Röhrenleitungen im Niveau des Filtergebäudes, und ein Mann für je einen Stoffkessel, genügen vollständig zur Bedienung dieser Filteranlage und können in 10 Arbeitsstunden mindestens 10 Filterkessel bedienen.

Die Details der Anlage betreffend, sei folgendes hervorgehoben: Ein Filterelement besitzt $98 dm^2$, mithin besitzen die 20 Elemente einer kompleten Batterie etwa $1865 dm^2$ oder rund $18 m^2$ effektiver Filterfläche. Zur Regenerierung dieser Filterfläche braucht man 580 g Trockenasbest.

Nach verschiedenen Versuchen filtriert ein solcher Filterkessel bei sehr großer Leistungsfähigkeit nach jedesmaliger Regenerierung und stündlicher Abnahme derselben in der Dauer eines 48stündigen permanenten Betriebes bei 1·5 Atmosphärendruck etwa $1.000 m^3$, oder $500 m^3$ im Mittel des Filterbetriebes per Tag.

Nachdem Breyer annimmt, dass jeder Filterkessel binnen 48 Stunden einmal zur Regenerierung kommt, wird derselbe während der Dauer eines Jahresbetriebes etwa $106 kg$, und die Filterkessel der projectierten Anlage $4.240 kg$ Trockenmasse in Form von Asbest-Emulsion (im Kostenbetrage von etwa $6 \times 4.240 = 25.440$ fl.) bedürfen.

Die projectierte Anlage mit 40 Betriebs- und 4 Reserve-Kessel liefert etwa 20.000m^3 filtriertes Wasser per Tag. Ein Filterkessel hat 757l Rauminhalt und wiegt ohne Rohrleitungen und Ventile 1.400kg (Gusseisen).

Die Batterie wiegt complet 200kg und jeder Filterkessel braucht 6 Stück dampfdichte Satzventile mit 12cm Rohrweite.

Die ganze Filteranlage, auf eine tägliche Leistung von 20.000m^3 Wasser berechnet, benöthigt eine verbaute Bodenfläche von etwa 500m^2 (exclusive Pumpstation für die Wasserförderung) und leistet somit per m^2 Bodenfläche in 24 Stunden 40m^3 steriles Wasser, d. i. etwa das 10fache eines Sandfilters bei gleicher Bodenfläche.

Die Kosten berechnet Breyer mit 150.000 fl.; die Hauptposten des Jahresbetriebes bestehen ohne Kohlenbedarf der Wasserförderung, in der Ausgabe für 6 Bedienungsmann (bei 10stündiger Arbeitszeit) und in der Anwendung von 4.240kg Trockenasbest, welcher mit etwa 6 fl. per kg in den Handel gebracht, eine Jahresregie von etwa 25.440 fl. ergeben würde.

b) Demonstrationsobject bei Wien.

Am Donauspitz bei Wien hat Breyer (siehe Fig. 21, 22, 23) eine Versuchsstation für den Betrieb eines Großfilters zum Filtrieren des Donauwassers im Jahre 1890 angelegt. Die Filterhütte ist in der Fig. 21 verzeichnet.

In der vor etwa 20 Jahren aufgeschütteten Schotterschichte wurde ein gemauerter Schachtcylinder von 1·3m Durchmesser bis auf 7·6m unter das Terrain, welches sich 4m über den Nullpegel des Sperrschiffes befindet, versenkt. An dieser Tiefe stieß man auf ein vor Jahren versunkenes Steinschiff, so dass sich einer weiteren Senkung des Schachtes so große technische Schwierigkeiten entgegenstellten, dass man bei dieser Saugschachttiefe verbleiben musste. Der Saugschacht 71m vom Rande der Quaimauer des Hauptstromes entfernt, musste also Donauwasser liefern, das bei der vorgenommenen Filtration jedoch nicht, was sonst zu empfehlen ist, vorher durch Klärung von der noch vorhandenen geringen Verunreinigung befreit wurde.

Die örtliche Situation der Filteranlage am Donauspitz bot für Zwecke eines ziemlich allgemein giltigen Musters aus dem Grunde einen großen Vortheil, weil das Wasser an dieser Stelle weder den Charakter eines Brunnen- noch eines Flusswassers aus offenem Gerinne trägt. Es ist kühler im Sommer und wärmer im Winter, besitzt einen größeren Luft- und Kohlensäuregehalt, wie das Wasser aus offenen Gerinnen.

Ähnliche Saugbrunnen in der Nähe von Flüssen oder Bächen werden häufig zur Wasserbeschaffung im großen Verwendung finden.

Die Wassertemperatur im Saugschachte und die des Filtrates waren zu verschiedenen Zeiten beim Versuchsobjecte gleich, u. zw. im September 1890 11¾° C., 8. Jänner 1891 11⁹/₁₀° C. und am 18. Jänner 1891 8¾° C.

Im unfiltrierten Wasser fand Breyer 200 bis 250 Colonien per cm³. Das Wasser war in Zeiten der Betriebsunterbrechung ziemlich klar, trübte sich aber kurze Zeit nach der Betriebsaufnahme wesentlich (wahrscheinlich durch die von der Strömung beim Pumpen mitgerissenen feinen Bestandtheile) und war insbesondere zu dieser Zeit von merkbar unangenehmem Geschmack, während das Filtrat jederzeit krystallklar und wohlschmeckend war. Die vollkommene Filtration bewirkt somit eine tiefeingreifende Veränderung, welche sich auch im Geschmacke deutlich bemerkbar macht.

Der Filterapparat wurde in einem stockhohen Riegelwandbau, Fig. 22 und 23, etabliert.

R ist der Stoffkessel (offen), in welchem der Asbest in Wasser vertheilt wird, um von hier mit Hilfe der Pumpe in die Filterkessel getrieben zu werden, wo er sich auf dem Wollstoffe der Filterelemente absetzt und so die keimdichte Filterschichte bildet. Der Stoffkessel dient sonach in erster Linie zum Belagsprocesse der Filterelemente. Man kann jedoch denselben auch zur Aufnahme des mit Farben oder Bakterien verunreinigten Wassers für die Durchführung des Versuches benützen, um die Wirkungsfähigkeit des Filters zu erproben, in den das Wasser aus dem Stoffkessel gepumpt wird, um im Kreislaufe wieder in denselben zurückzukehren.

Ferner kann man den Kreislauf ausschalten, den Stoffkessel entleeren und Wasser aus dem Saugschachte entnehmen, filtrieren und das Filtrat durch den Stoffkessel in die Donau ablassen oder endlich auch den Stoffkessel gänzlich aus dem Betriebe ausschalten und das aus dem Saugschachte entnommene Wasser im constanten Betriebe aus dem Filterkessel direct in die Donau ableiten.

Es ist ferner die Anlage so getroffen, dass man jederzeit den Betrieb des Schachtwassers unterbrechen, und dass man künstlich verunreinigtes Wasser aus dem Stoffreservoir *R* in den Filterkessel leiten kann, um abermals auch wieder diesen Betrieb in Filtration von Schachtwasser umwandeln zu können.

Proben mit dem Großfilter von Breyer am Donauspit

Nachdem sich Breyer durch Versuche, die im Institute d Professors Weichselbaum und zum Theile von diesem selbst ang stellt wurden, überzeugt hatte, dass die durch Pumpen auf den Wo stoff aufgeschwemmte, feine Asbestschichte genügt, um größere Wass mengen völlig steril zu gewinnen, legte er die Ergebnisse seiner Studi dem k. k. Ministerium des Innern mit der Bitte vor, um Prüfung u Begutachtung des von ihm am Donauspitz erbauten Versuchsfilters f centrale Wasserversorgung. Das Ministerium überwies die Angelegenh dem Obersten Sanitätsrathe, welcher die Ober-Sanitätsräthe Dr. M. Grub und Professor Dr. A. Weichselbaum mit der Vornahme der Ve suche betraute.

Schon in den Jahren 1888 bis 1890 hatte Professor Weichse baum Gelegenheit, Erfahrungen über die Leistungen verschieden Modelle der neuen Breyer-Filter zu machen, die günstig ausfielen.

Bei der Versuchs-Filteranlage unterschied sich der Apparat – wie schon oben beschrieben wurde — abgesehen vom Motor, nur da durch, dass hier die Asbest-Aufschwemmung im offenen Reservoir her gestellt wurde, während bei der definitiven Anlage der Asbest in geschlossenen Kessel emulgiert und durch Dampf sterilisiert werden sol

Im ganzen wurde von den genannten Referenten sechs Unter suchungsreihen vorgenommen, welche eine doppelte Aufgabe verfolgten

1. Festzustellen, ob der von Breyer aufgestellte Filterappara bei continuierlichem Betriebe ein keimfreies Wasser liefern könne un welche Zeit hindurch;

2. das Wasserquantum zu ermitteln, welches der Apparat inner halb eines bestimmten Zeitraumes zu filtrieren imstande sei. Das Deta der durchgeführten Untersuchungen übergehend, werden hier nur di Ergebnisse und Schlussfolgerungen angeführt.

a) Die Herstellung und vorläufige Prüfung der Filtermembran.

In allen Versuchreihen, mit Ausnahme der ersten, wurde der di eigentliche Filterschichte bildende Asbestbelag vor den Augen de Referenten hergestellt und die Menge der verwendeten Trockensubstan mit ausreichender Genauigkeit ermittelt.

Es wurde die Asbestmasse zunächst in einem etwa 150*l* fassende cylindrischen Kübel mit Wasser angerührt und die Menge durc Trocknen und Glühen einer Probe des Rückstandes von 300cm^3 be stimmt. In keinem Falle geschah die Auflagerung des Asbestes au

einmal. Stets wurde der Asbest in drei Portionen aufgetragen, indem jede Probe in etwa $2{\cdot}3m^3$ Wasser vertheilt und dieses Wasserquantum solange in Circulation gesetzt wurde, bis aller Asbest auf der Filterlamelle abgelagert, das Wasser im Reservoir völlig klar geworden war.

Die Asbestmengen waren in allen Reihen größer als diejenigen, die Breyer in seinen Schriften als ausreichend bezeichnet hatte, u. zw. statt $580g$ für die benützte Filterfläche von $18{\cdot}65m^2$ in der 2., 3., 4., 5. und 6. Reihe, 1.592, 2.169, 2.461, 2.602 und $2.304g$.

Stets wurde zuerst gröberer Asbeststoff aufgelagert, später meist feiner. Die Mengen der einzelnen Portionen waren sehr verschieden, u. zw. wurden aufgelegt:

in der II. Versuchsreihe zuerst $951g$ (grob), dann $237{\cdot}4g$, anfangs fein, zuletzt $403{\cdot}4g$ (grob);

in der III. Versuchsreihe zuerst $1297{\cdot}0g$ (grob), dann $630{\cdot}0g$, anfangs fein, zuletzt $242{\cdot}4g$ (grob);

in der IV. Versuchsreihe zuerst $1009{\cdot}9g$ (grob), dann $629{\cdot}7g$, anfangs grob, zuletzt $820{\cdot}6g$ (fein);

in der V. Versuchsreihe zuerst $880{\cdot}0g$ (grob), dann $926{\cdot}6g$, anfangs grob, zuletzt $796{\cdot}1g$ (fein);

in der VI. Versuchsreihe zuerst $1302{\cdot}0g$ (grob), dann $569{\cdot}0g$, anfangs fein, zuletzt $432{\cdot}7g$ (grob).

Es muss hervorgehoben werden, dass sich Professor Gruber in jedem einzelnen Falle davon überzeugte, dass die Filtriertuch-Lamelle zu Beginn des Versuches frei von Belag war, sowie davon, dass der Asbestmasse und dem Wasser, welches zu ihrer Aufschwemmung diente, keine antiseptische Substanz (Ätzsublimat, Carbolsäure), beigemischt war. Nach Angabe Breyers war die Asbestmasse durch Dämpfen in erhitzten Gefäßen sterilisiert.

Die Auflagerung des Asbestes durch die Pumpen erfolgt — wenn von kleinen belanglosen Störungen abgesehen wird — durchaus prompt. Bald nach Beginn des Einpumpens floss das Filtrat klar (oder nahezu klar) ab und in der Zeit von etwa 10 Minuten befand sich stets die ganze Asbestportion auf der Filterlamelle.

Die Dauer des ganzen Herstellungsprocesses war ungleich lang, was hauptsächlich dadurch bedingt war, ob die sogenannte Luftprobe vorgenommen wurde oder nicht. Am längsten währte es bei der II. Versuchsreihe, bei welcher die Luftprobe zweimal nach der zweiten und dritten Asbestauflagerung vorgenommen wurde. In diesem Falle nahm die Herstellung des Filters 2 Stunden und 5 Minuten, in den übrigen vier

Versuchsreihen, vom Beginne des Asbest-Einpumpens bis zu dem d Filtration, nur etwa 55 bis 96 Minuten in Anspruch.

Zur vorläufigen Prüfung des Filters wurde die sogenannte Th probe angestellt, d. h. es wurde nach Beendigung der Asbestauflageru oder zugleich mit den Prodigiosus-Aufschwemmungen[1]) feingeschlemmt Thon in das Filter eingepumpt. Jedesmal bewährte sich das Filter i soferne, als die Filtrate völlig klar abflossen. Die Thonmengen war zum Theil nicht unbeträchtlich. Sie schwankten in den einzelnen Reih zwischen 50 und 213*g* pro Kesselinhalt.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der fein vertheilte Thon bei d endlichen Abdichtung des Filters eine Rolle spielt. Von der Brauchba keit der sogenannten Luftprobe konnte sich Professor Gruber nic überzeugen. Beim Einpumpen von Luft konnte nie der von Brey angegebenen Druck von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Atmosphären, der 20 Secund anhalten soll, erreicht werden. Man brachte es nur auf etwa $\frac{1}{2}$ Atm sphären.

b) Die Filtratmengen.

Die Wasserlieferung des Filters war in allen Reihen imposant Die Messungsergebnisse waren bei fünf Versuchsreihen durchaus ve lässlich und erfolgt die Messung bei der dritten Reihe mit Tourenzähl und Wassermesser in übereinstimmender Weise.

Diese Mengen bestätigen die Angaben Breyers, dass er in stande sei, mit einem Filter der angegebenen Größe bei etwa 1 Atm sphären Filterdruck binnen 48 Stunden 1000m^3 Wasser zu liefern, d. pro 1m^2 Filterfläche und 24 Stunden 26m^3 Leistung zu erreichen.

Es wurde die Menge des Filtrates bestimmt:

in der	II.	Versuchsreihe	binnen 51 Stunden mit	1125·6
„ „	III.	„	„ der ersten 48 Stunden mit	1220
„ „	III.	„	bis zum Ende mit	1575
„ „	IV.	„	binnen 94 Stunden mit	2007·4
„ „	V.	„	„ der ersten 48 Stunden mit	966·1
„ „	VI.	„	„ 96 Stunden	1400·7

In der ersten Betriebsstunde jeden Versuches wurde gewonne

II.	Reihe	22·5m^3	bei einem	Druck	von	0·5	bis	0·6	Atmosphär
III.	„	27·3 „	„	„	„	0·6	„	0·7	„
IV.	„	21·7 „	„	„	„	0·6	„	0·8	„
V.	„	21·0 „	„	„	„	0·6	„	0·7	„
VI.	„	22·3 „	„	„	„	0·7	„	0·8	„

[1]) Siehe Fußnote auf Seite 234

Bei Beendigung des Versuches lieferte der Filter unter fast doppeltem Druck wesentlich geringere Quantitäten.

in der II. Reihe nach 51 St. bei 1·6 bis 1·6 Atmosphären-Druck 12·7m^3
" " III. " " " 1·6 " 13·9 "
" " IV. " " 94 " " 1·4 " 16·6 "
" " V. " " 72 " " 1·5 " 1·7 " 21·1 "
" " VI. " " 96 " " 2·0 " 2·5 " 9·6 "

Im Mittel der ganzen Betriebszeit wurden per Stunde Wasser geliefert 22·1, 22·5, 21·2, 20·1, 14·6m^3.

Es ist nothwendig, darauf aufmerksam zu machen, dass die Schnelligkeit der Filtration und die Menge des Filtrates, welche mit derselben Asbestschichte gewonnen werden kann, im hohen Maße davon abhängig sind, wie viele suspendierte Stoffe das zu filtrierende Wasser führt, dass man daher durchaus nicht unter allen Umständen auf so große Leistungen wird rechnen können, wie sie bei dem Donauwasser beobachtet wurden, wo das Speisewasser bereits durch eine mächtige Schotterschichte filtriert und daher nahezu von Schwebestoffen befreit worden war.

Unter allen Umständen wird das zu filtrierende Wasser einer ausgiebigen Vorfiltration unterzogen werden müssen — wie dies Breyer auch beabsichtigt — wenn der Asbestfilter, wie alle feinporigen Filter, nicht rasch seine Leistungsfähigkeit verlieren soll.

Auffallend war bei den Versuchen, dass der Druck beständig um 0·1 bis 0·2, ja selbst 0·5 Atmosphären schwankt.

Diese Schwankungen, die den unausgeglichenen Pumpenstößen und dem ungleichmäßigen Gang der Locomobile zuzuschreiben sind, werden sich bei Einschaltung entsprechender Druckregulatoren vermeiden lassen, was für den tadellosen Zustand der Asbestschicht von Belang ist, da Schwankungen im Druck Verletzungen in ihr hervorrufen können.

c) Keimgehalt des Filtrates.

Der wichtigste Punkt bei Beurtheilung eines Filters ist dessen Verhalten gegen Keime, die von der Filterschichte abgehalten werden müssen, wenn das Filtratwasser unter allen Umständen zum Genusse geeignet sein soll.

Bei den beiden ersten Versuchsreihen, zu denen nur Brunnenwasser mit seinem natürlichen Keimgehalte verwendet wurde, konnte über die Eignung des Filters, Keime abzuhalten, keine sichere Antwort gegeben werden, da einerseits das Brunnenwasser sich ziemlich keim-

arm erwies, anderseits eine vollkommene Sterilisation des Apparates nicht möglich war, daher auch nicht entschieden werden konnte, ob die im Filtrate gefundenen Keime das Filter durchdrungen hatten oder aus dem, hinter dem Filter befindlichen Theile des Apparates stammten. Es empfahl sich daher, nicht nur den Keimgehalt des zu filtrierenden Wassers künstlich und im bedeutendem Maße zu vermehren, sondern hiezu eine Bacterienart zu wählen, von der man mit Sicherheit annehmen konnte, dass sie sonst weder in dem zur Filtration verwendeten Brunnenwasser, noch in der Luft der Arbeitsräume vorkommt und welche durch Culturversuche leicht und sicher nachgewiesen werden kann. Da diesen Anforderungen der *Micrococcus prodigiosus* [1]) entsprach, so wurden die folgenden Untersuchungsreihen in der Weise vorgenommen, dass dem zu filtrierenden Wasser sehr reichliche Mengen von Culturen des *Micrococcus prodigiosus* beigemischt wurden.

Letzteres geschah bei den nächsten beiden Versuchsreihen in der Art, dass man in dem Reservoir *R* Kartoffelculturen [2]) des *Micrococcus prodigiosus* mit einem bestimmten Wasserquantum recht gut vermengte und dies dann durch 15 bis 20 Minuten in Circulation setzte, d. h. so lange, bis man annehmen konnte, dass auch die letzten Mengen der Bacterienaufschwemmung in den Filtrierkessel hinaufgepumpt worden waren. Nachdem dies geschehen war, wurde wieder Brunnenwasser eingepumpt, und die Filtration desselben wie in den früheren Untersuchungsreihen fortgesetzt. Es wurden Proben von der Prodigiosus-Aufschwemmung und vom Filtrate entnommen, u. zw. von letzterem sowohl während der Zeit, als bloß die Aufschwemmung in Circulation stand, wie auch nach dem Einpumpen des Brunnenwassers.

[1]) *Micrococcus prodigiosus* ist ein ganz kurzer Bacillus, kaum merklich länger als breit, daher von Kokken nur schwer zu unterscheiden. Er ist der Erreger des sogenannten Wunderblutes, nicht beweglich, in der Luft verbreitet, wächst auf stärkehältigen Substanzen, wie Brot, Hostien, Milch u. dgl. zu rothen, tropfenartigen Colonien aus, unter Entwicklung des Geruches nach Häringalake. Er gedeiht auf allen Nährböden bei gewöhnlicher Temperatur, verflüssigt die Gelatine energisch und wächst in saurer Bouillon zu langen Bacillen aus.

Er ist kein Krankheitserreger, also nicht pathogen.

Man unterscheidet die Mikroorganismen in Saprophyten und Parasiten. Erstere fristen ihr Leben auf Kosten todter, letztere auf Kosten lebender Körper.

[2]) Gekochte und in Sublimatlösung sterilisierte geschälte und gereinigte Kartoffeln werden geschnitten und mit der Mikroorganismen enthaltenden Substanz bestrichen („geimpft"), auf welchen Nährboden der bezeichnete Bacillus gedeiht und sich vermehrt.

Die Ergebnisse der vier Versuchsreihen waren folgende:

1. Unmittelbar nach Herstellung der Asbestschichte zeigte sich der Filter absolut keimdicht, oder ließ wenigstens nur ganz vereinzelte Prodigiosus-Keime von den eingeschwemmten Milliarden durch.

So enthält in der III. Reihe das unfiltrierte Wasser 7.020 Prodigiosi in $1cm^3$, im Ganzen wurden 16·36 Milliarden aufs Filter geschwemmt, in den untersuchten $10cm^3$ Filtrat wurden aber insgesammt nur drei Prodigiosuskeime gefunden. Freilich wurde diesmal mit der Untersuchung des Filtrates erst 28 Minuten nach Beginn der Einschwemmung begonnen, zu einer Zeit also, wo die allermeisten Prodigiosi bereits aus dem Wasser entfernt und auf der Filterlamelle fixiert waren. In den folgenden Reihen wurden aber die Proben vom Filtrate genommen, während das mit Keimen reichlichst beladene Wasser zur Filtration kam.

In der IV. Reihe konnte von 8.110 Prodigiosuskeimen pro cm^3 (= Summe 15·7 Milliarden) kein Einziger im Filtrate aufgefunden werden. Bei der V. Reihe waren in je $1cm^3$ unfiltrierten Wassers am ersten Tage 1.500 bis 18.816 Prodigiosi vorhanden. In $25cm^3$ Filtrat wurden insgesammt nur vier Prodigiosuskeime nachgewiesen werden. In der VI. Reihe endlich enthielt $1cm^3$ des zur Filtration gelangenden Wassers 19.803 bis 58.515 Prodigiosi, in $16cm^3$ Filtrat fand sich aber nur ein einziger dieser Keime.

2. Der Filter erwies sich dauernd undurchlässig für alle auf und in seiner Membran einmal abgelagerten Prodigiosuskeime. Es ergibt sich dies aus der Untersuchung von den Wasserproben, welche immer etwa 24 Stunden nach einer Einschwemmung am Ende des 1., 2., 3. und Versuchstages entnommen worden waren. Achtmal war das Filtrat frei von Prodigiosus; einmal (die des vierten Tages der VI. Reihe) fand sich ein Prodigiosus in dem Wasser, während wiederholt festgestellt wurde, dass sich lebende Individuen dieser Bacterienart zur selben Zeit in ungeheurer Zahl auf der Lamelle befanden.

So fand Professor Weichselbaum in der Aussaat eines winzigen Häufchens der Lamelle am Ende des dritten Tages der III. Reihe 40 Prodigiosi. Professor Gruber berechnete auf Grund seiner Bestimmungen, dass am Ende der IV. Reihe mindestens 180 Milliarden, am

Ende der VI. Reihe sogar 1·1 bis 1·3 Billionen Prodigiosi lebend auf und in der Lamelle vorhanden waren.

3. Auch ein Durchwachsen anderer Bacterienarten durch die Filterlamelle wurde bei diesen Versuchen nicht nachgewiesen. In der III. Reihe war am Ende des ersten Tages das 24 Stunden nach der Einschwemmung entnommene Filtrat keimfrei; am Ende des dritten Tages enthielt es nur einen Keim per $1 cm^3$. Ebenso wurde bei den Filtratproben, die bei der IV. Reihe immer 24 Stunden nach der letzten Aufschwemmung entnommen wurden, am Ende des ersten Tages 5, am Ende des zweiten Tages 8, am Ende des dritten Tages ebenfalls 8, am Ende des vierten Tages 11·5 Keimcolonien per $1 cm^3$ Wasser gezählt. In der VI. Reihe fanden sich am Ende des ersten Tages etwa 50 Keime in $1 cm^3$, am Ende des dritten Tages 43, somit auch diesmal keine Zunahme der Keimzahl. Erst am Ende des vierten Tages waren im Filtrate 689 Keime per $1 cm^3$. Dies war aber zu einer Zeit der Fall, als der Filter, wie später angeführt werden wird, schon sehr defect geworden war.

Endlich muss hier noch hervorgehoben werden, dass die Jahreszeit und die Wassertemperatur zur Zeit der Versuche dem Durchwachsen der Keime überaus ungünstig waren. Die letztere betrug während der letzten vier Reihen nur 5 bis 3·4° C. Es ist höchst wahrscheinlich, dass bei höherer Temperatur des Wassers ein Durchwachsen von Saprophiten stattfinden wird.

4. Gegen die im Wasser aufgeschwemmten Keime aber blieb das Filter bei dauerndem Betriebe nicht keimdicht. Je länger der Betrieb fortgesetzt wurde, umso zahlreichere Prodigiosuskeime giengen durch das Filter hindurch; eine Erscheinung, die sich bei allen vier Versuchsreihen wiederholte.

Es muss aber hervorgehoben werden, dass erst am dritten und vierten Tage die durchgelassenen Mengen einen beträchtlichen Theil der eingeschwemmten Keimmassen ausmachen, während in den ersten 48 Stunden, für die Zeitdauer also, während welcher Breyer jeden Asbestbelag ausnützen will, die durchfiltrierten Keime nur einen minimalen Bruchtheil der Einschwemmung bilden.

Im Nachfolgenden sind die Procentverhältnisse des mittleren Prodigiosusgehaltes des Filtrates zum mittleren Prodigiosusgehalt des unfiltrierten Wassers angeführt.

III. Reihe	IV. Reihe.	V. Reihe	VI. Reihe
am 17. Jänner	11. Februar	28. Februar	12. März
nach 24 Stunden	nach 24 Stunden	nach 24 Stunden	nach 24 Stunden
Betrieb 0·00%	Betrieb 0·19%	Betrieb 0·18%	Betrieb 0·06%
am 18. Jänner	12. Februar	1. März	13. März
nach 48 Stunden	nach 48 Stunden	nach 48 Stunden	nach 48 Stunden
Betrieb 0·37%	Betrieb 0·74%	Betrieb 0·58%	Betrieb 0·03%
	13. Februar	2. März	14. März
	nach 72 Stunden	nach 72 Stunden	nach 72 Stunden
	Betrieb 0·38%	Betrieb 1·36%	Betrieb 6·05%

Die Durchlässigkeit der Membrane nach längerem Betriebe für noch im Wasser vorhandene Keime erklären Gruber und Weichselbaum mit den Druckschwankungen im Filterkessel, durch welche Schwingungen der Membrane entstehen, welche die Asbestschichte lockern und bei der Weichheit derselben durch die eigene Schwere zu Faltenbildungen Veranlassung geben, durch welche Bacterien den Durchgang finden. Breyer ist der Meinung, dass der mit fortlaufendem Betrieb constant wachsende Druck zur Erreichung einer bestimmten Leistung endlich so groß wird, dass er die auf der Lamelle sitzenden Bacterien durchpresst.

Durch die Risse treten nur neuzufließende Keime durch, während die auf der Lamelle aufgeschwemmten auf dieser verbleiben.

Das Urtheil der genannten Fachmänner über den Breyer-Filter lautet wie folgt:

„Überblicken wir das Gesammtergebnis vorliegender Versuche, so muss unser Urtheil über den großen Breyer'schen Apparat entschieden günstig lauten."

„Es ist zweifellos festgestellt, dass Breyer mit Sicherheit eine Filterschichte herzustellen vermag, welche anfänglich völlig steriles oder doch nur minimal mit Keimen verunreinigtes Wasser liefert; dass die Filter durch längere Zeit (48 Stunden und darüber) imstande sind, mehr als 99% der im unfiltrierten Wasser enthaltenen Keime vom Filtrate festzuhalten. Es muss diesbezüglich hervorgehoben werden, dass bei den Versuchen absichtlich so ungünstige Verhältnisse geschaffen wurden, wie sie in der Praxis, insbesondere wenn man Vorfiltration zu Hilfe nimmt, nie vorkommen werden."

„Es ist kaum denkbar, dass in der Praxis jemals Wässer zur Filtration verwendet werden könnten, die im Kubikcentimeter 10.000 bis 50.000 specifische Keime (Typhus-, Cholerabacterien) enthalten. Endlich wäre es gewiss unrichtig, anzunehmen, dass die Filtration erfolglos sei,

wenn ihr auch nur ein specifischer Keim entgeht, denn dass mit der Zahl der Keime in den Ingesten die Gefahr der Infection ganz wesentlich zu- oder abnimmt, muss als zweifellos angesehen werden.

Ein sehr wesentlicher Vorzug des Breyer'schen Filters besteht auch in der raschen Herstellung und Erneuerung der wirksamen Filterhaut gegenüber dem umständlichen Verfahren bei den Sandfiltern, bei denen es 24 Stunden und länger dauert, bis sich das eigentlich filtrierende Schmutzhäutchen genügend ausgebildet hat.

Die Chamberland-Filter hingegen liefern zwar zweifellos meistens absolut keimfreie Filtrate, solange nicht das Durchwachsen von Saprophiten erfolgt ist, allein ihre quantitative Leistungsfähigkeit ist eine ungemein geringe und sehr rasch abnehmende, so dass an ihre Verwendung in einer centralen Wasserversorgungs-Anlage gar nicht zu denken ist.

Gerade in dieser Beziehung aber ist die Leistung des Breyer'schen Filters unübertroffen, welche auf gleiche Filterfläche berechnet, diejenige der Sandfilter weit, um mehr als das Achtfache übertrifft (durch $1m^2$ Sandfilter darf man höchstens $3m^3$ in 24 Stunden filtrieren).

Breyer war der erste, der im Asbeste ein vorzügliches Materiale zur Herstellung keimdichter Filter erkannte. Er stellte in sinnreicher Weise die Filter her und strebte in höchst anerkennenswerter Ausdauer sie zu verbessern.

Ein volles Urtheil über die praktische Verwertung des Apparates, die Sicherheit und Rentabilität des Verfahrens, wird sich selbstverständlich erst gewinnen lassen, wenn man einmal unter entsprechender fachmännischer Beaufsichtigung und Controle den Versuch macht, das Filter thatsächlich zur Wasserversorgung zu verwenden. Soweit sich aber nach der gegenwärtigen Sachlage ein Urtheil fällen lässt, muss man sagen, dass der Apparat dieses Versuches wert ist, und wünschen, dass dem unermüdlichen österreichischen Erfinder recht bald Gelegenheit geboten werde, diese Feuerprobe zu bestehen.

Ausdrücklich muss aber gesagt werden, dass die Ergebnisse, welche an dem großen Apparate gewonnen worden sind, durchaus nicht ohne weiteres auf die übrigen Formen von Breyers Filtern übertragen werden dürfen, indem die Einzelnheiten des Baues und die Art der Benützung von ganz wesentlichem Einflusse auf die Leistungen der Apparate sind."

III. Der Chamberland'sche Filter.

Er war das Vorbild für den Kieselguhr-Filter, dem er in der Construction vollkommen gleicht, und besteht aus porösen, an einem Ende geschlossenen, an dem anderen mit emaillierter Ausflusspitze versehenen Porzellanröhren, sogenannten Kerzen von 20*cm* Länge und 2·5*cm* lichter Weite, welche in das zu filtrierende Wasser gelegt oder in Filtercylinder (siehe Berkefeld-Filter) befestigt werden, mit denen man sie an die Wasserleitung oder an eine Pumpe schraubt. Zur Deckung größeren Bedarfes werden 3 bis 10 Kerzen, wie beim Berkefeld-Filter zu Batterien vereinigt. Die Reinigung geschieht durch Abbürsten, Auskochen oder Sterilisation im strömenden Wasserdampf.

Nach Dor sollen die Chamberland'schen Filter völlig keimfreies Wasser liefern. Dies ist nach Kübler jedoch höchstens vier Tage lang der Fall, auch nimmt ihre Ergiebigkeit sehr schnell beträchtlich ab. Eine Batterie von drei Kerzen gab z. B. am ersten Tage per Stunde 1·14*l*, am dritten Tage 0·368*l*, am fünften 0·327, am siebenten nur noch 0·090*l* Wasser. Unter dem Druck der Wasserleitung arbeiten sie dagegen gleichmäßig und genügend.

In neuerer Zeit hat sich über ihre Fähigkeit, keimfreies Wasser zu liefern, eine Discussion in Fachblättern entwickelt, der hier folgendes entnommen wird:

Über die Gewinnung keimfreien Wassers mit dem Chamberland-Filter berichtet das Centralblatt für Bacteriologie (1892. 12. 240) Folgendes: Während in Deutschland die Urtheile der Bacteriologen über die Brauchbarkeit der Chamberland-Pasteur'schen Filter sich schroff gegenüberstehen, scheint man in Frankreich an der Brauchbarkeit dieser Filter nie gezweifelt zu haben, u. zw. hauptsächlich auf Grund der Versuche Miquels, welche gezeigt haben, dass bei einem Drucke bis zu vier Atmosphären die Bacterien nicht durch die Poren des Filters durchdrücken waren. Übrigens haben die Forscher, welche bei ihren Versuchen schon nach wenigen Tagen Bacterien im Filtrat auftreten sahen, den Grund weniger auf ein mechanisches Durchdrücken, als auf ein Durchwachsen zurückgeführt. Über die Fähigkeit der Bacterien durch die Poren des Chamberland-Pasteur'schen Filters zu wachsen, hat in Freudenreich Versuche angestellt, theils mit gewöhnlichem Leitungswasser, theils mit Typhuscultur en. Er beobachtete, dass beim Durchsaugen von Leitungswasser durch die Filter das Wasser bei einer Temperatur von 35° bis zum sechsten Tage, bei einer Temperatur von

22° bis zum zehnten Tage und bei einer Zimmertemperatur von 15 bis 18° noch nach 15 bezw. 21 Tagen steril blieb. Nach genannten Zeiten war das Wasser meistens nicht mehr steril, woraus sich ergibt, das gewisse Bacterien fähig sind, durch die Filter zu wachsen. Typhusculturen in Bouillon zeigten kein Durchwachsen des Filters seitens der Typhusbacillen.

Freudenreich machte auch noch Versuche mit dem Hausfilter, welcher aus einem Kessel mit einer Filterkerze besteht, der an die Wasserleitung befestiget wird. Es wurden zwei Versuchsreihen angestellt; in der einen wurde der Filter nur in Thätigkeit gesetzt, wenn Trinkwasser gebraucht wurde, in der andern ließ man das Wasser continuierlich durchlaufen. Aus der ersten Versuchsreihe ergab sich, dass das Wasser nach acht Tagen noch keimfrei filtriert wurde; nach 14 Tagen war die eine Hälfte der Versuche keimfrei, die andere nicht, und nach drei Wochen waren immer Bacterien im Filtrate. In der zweiten Versuchsreihe wurde in einem Falle das Wasser 9 Tage, in einem anderen 24 Tage keimfrei filtriert.

Durch Verfügung des französischen Kriegs-Ministeriums vom 20. Juni 1889 wurde der Chamberland-Filter (auch Chamberland-Pasteur-Filter genannt) in jenen Kasernen eingeführt, in denen mindestens ein Druck von 10*m* in der Wasserleitung vorhanden ist. Neuerdings sind diese Filter in allen Kasernen eingeführt worden; wo ein Druck von 10*m* nicht vorhanden ist, wird er durch den Accumulator, das ist einer Pumpe mit Windkessel, in welcher das Wasser hineingepumpt und die Luft gepresst wird, hergestellt.

Den Chamberland'schen Filtern nachgebildet, aber feinporiger und billiger als diese, sind die Thonzellen der E. Hülsmann in Altenbach bei Wurzen, welche nach den Angaben von Hesse dauernd keimfrei filtrieren und bei 1*m* Wassersäule stündlich $^1/_{24}$*l* Wasser geben.

IV. Der Asbest-Filter „Puritas" von Sonnenschein in Wien.

Die bisher besprochenen keimdichten Filter werden zur Erreichung einer genügenden Filtratmenge unter einen Wasserdruck von 1 bis 2 und mehr Atmosphären gesetzt, durch welchen erst das Wasser in ausreichendem Maße die Filtermasse passieren kann. Es ist daher zu ihrem Gebrauche entweder wie bei Wasserleitungen eine 10*m* und noch größere Wassersäule, oder eine Druckpumpe erforderlich. Es wurden jedoch auch schon Filter construiert, welche bei geringem Drucke entsprechende

Mengen Wasser keimfrei lieferten, so von Piefke, dessen Filter aus einer Anzahl concentrisch übereinander angeordneter Filterkammern, welche mit der amorphen oder in Scheiben gepressten Filtermasse (Asbest-Cellulose) beschickt werden. Sie werden in verschiedenen Größen für Groß- und Kleinbetrieb angefertigt, und sind nach Untersuchungen von Plagge eine Zeit lang bacteriendicht. Solche Filter können in ein offenes Wassergefäß eingesetzt werden und erhält man das Filtrat durch einen mit dem Filter verbundenen Schlauch aus Kautschuk oder ein Heberrohr, welche Leitungen über den Rand des Gefäßes hinweg möglichst tief nach abwärts führen, um einen entsprechenden Druck — zum Gebrauch in einem Local am Tisch von 50 bis 100*cm* — zu erhalten.

Ingenieur Sonnenschein versuchte es nun, Filterelemente verschiedener Größe, die ähnlich den von Breyer construierten aus einem Hohlrahmen, mit Filztuch überspannt, hergestellt waren und eine Asbestaufschwemmung erhalten, nicht in einem geschlossenen Filtergefäss und nicht unter Anwendung eines über eine Atmosphäre reichenden Druckes, sondern im offenen Behälter bei sehr geringem Drucke von selbst nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ Atmosphären Größe anzuwenden, bei welch geringem Drucke auch die Asbestaufschwemmung zur Bildung der Filterschichte vorgenommen wurde. Es zeigte sich nun bei diesen Versuchen, dass auch mit der bei so geringem Drucke nur auf dem Filztuch hängenden Asbestschichte, die also keinesfalls die Dichte der Asbestschichte beim Breyer-Filter erreichen kann, eine vollkommene Reinigung des Wassers ja sogar nahezu dessen Keimfreiheit erreicht wird und dass trotz des niederen Druckes durch die wesentlich lockere Asbestmasse eine große quantitative Leistungsfähigkeit mit diesem Filter erreicht wird. Jedenfalls kann diese Filtergattung zu den primitiven gerechnet werden, da sie sich in jedem nicht zu kleinem Wassergefäße, wie Fässern, Krügen etc., sofort etablieren und in Wirksamkeit setzen lässt. Sie erfordert, was wesentlich ist, keine Pumpe oder keinen hohen Wassersäulendruck.

Sonnenschein construiert die Filterelemente aus metallenen viereckigen Rahmen, über welche Draht spiralartig derartig geflochten ist, dass er den Rahmen ausfüllt. Darüber wird das Filztuch genäht, wodurch ein vom Draht ausgefüllter Hohlraum geschaffen wird, der mit einem Röhrchen nach außen communiciert. An dieses Röhrchen steckt man das Saugrohr oder den Saugschlauch zum Ablassen des Filtrates. Zum Filtrieren hängt man das Element in ein offenes Gefäß, das mit dem zu filtrierenden Wasser gefüllt ist und führt den mit Wasser gefüllten

Kautschukschlauch über die Gefäßwand außen herunter, so dass er saugend wirken kann. Erfolgt dies, so wird die in das Gefäß gegebene und aufgerührte Asbestmasse durch das Saugen an das Filtertuch angeschwemmt und in kurzer Zeit von ein bis mehreren Minuten ist die Asbestfilterlage fertig gestellt und erfolgt nur mehr der Abfluss von filtriertem Wasser.

In dieser Form empfiehlt sich der Filter für Armeezwecke, denn ein Element von etwa 10*cm* Breite und 15*cm* Höhe, also von 150cm^2 Fläche oder 300cm^2 Filterfläche, liefert bei etwa 1*m* Sauglänge des Schlauches, also 1*m* Wasserdruck, 300*l* per Stunde, also 1*l* per cm^2 Filterfläche. Das Gewicht eines derartigen Elementes beträgt etwa 2*kg*. Mit fünf Elementen im Gewichte von 10*kg* erhält man per Stunde eine Filtratmenge von 1.500*l*. Für stabile Verhältnisse im Kriege, wie vor und in Festungen empfiehlt sich der Gebrauch von größeren Filterelementen in großen Wassergefäßen, die genügend rasch gefüllt werden können. Ein Element von 31*cm* Breite und Höhe liefert bei dem geringen Druck von 1*m* Wassersäule eine Filtratmenge von etwa 2.000*l*. Allerdings nimmt die Leistungsfähigkeit des Filters bei schmutzigem Wasser rasch ab, wenn dasselbe nicht vorfiltriert wird, weil sich die Poren zu schnell verlegen. Die Leistungsfähigkeit kann jedoch wieder ziemlich erhöht werden, wenn man Schmutz und Asbest am Gefäße abreibt und erneuert das Wasser durch den Saugschlauch passieren lässt.

Zum Sterilisieren wird das gereinigte Filterelement in Wasser ausgekocht.

Zur Herstellung von Filtern mit großer Leistungsfähigkeit in stabilen Verhältnissen werden mehrere Filterelemente, mit ihrem kurzen Röhrchen knapp nebeneinander auf ein gemeinschaftliches Eisenrohr aufgeschraubt und aus diesem der Abfluss mit dem Saugschlauch oder der Saugröhre bewirkt. Es können in dieser Anordnung sehr bedeutende Wassermengen filtriert werden.

Die Fig. 24 zeigt eine solche Anlage. Acht Filterelemente *a* sitzen im Wasserbehälter auf dem gemeinschaftlichen Rohr *G G*, das aus ihnen das filtrierte Wasser absaugt. Der Zufluss des zu filtrierenden Wassers erfolgt in eine Vorkammer bei *A*, wo es die festen Bestandtheile absetzt, um oben bei *B* in das Reservoir einzufließen. Sind die Filterelemente frisch, ohne Asbestbeleg eingesetzt, so wirft man in das Wasser die entsprechende Asbestmenge und rührt sie mit dem Rührapparat, der auf der Axe *m n* aufsitzt und aus den Flügeln *f* besteht, gut auf, worauf man das Saugrohr activiert, wodurch der Asbestbelag auf allen Elementen

sich gleichmäßig bildet. Soll der Schmutz beseitigt und die Asbestlage erneuert werden, so wühlt man durch den Rührapparat den Elementbelag auf, der sich ganz ablösen lässt und durch eine Öffnung am Boden des Reservoirs mit dem abgelassenen Wasser entfernt wird.

Zum Sterilisieren lässt man kochendes Wasser in das Reservoir einströmen. Die Erneuerung des Astbestbelages erfolgt nun, wie oben erwähnt, mit reinem, frischem Wasser.

Der Armeefilter „Puritas", den Ingenieur Sonnenschein construierte, ist in den Figuren 25 *a* bis *d* ersichtlich.

Derselbe wird zum Gebrauche in dem vom Manne getragenen Kochgeschirr 1 mit dem Hacken 2 2, am oberen Rande eingehängt. Die Filterelle 6 besteht aus einem verzinnten oder vernickelten Metallrahmen, der mit Filzstoff oder mit einem äusserst feinen Drahtgeflecht bespannt wird, auf welche Stoffe die Asbestaufschwemmung erfolgt. In den Hohlraume des Filterelementes sitzt das Röhrchen 7 fest, das durch ein gebogene Röhrchen 8, welches eingeschraubt wird, sich verlängern lässt und die Abfuhr des Filtrates über den oberen Kochkesselrand bewirkt. Dies geschieht heberartig, indem der Kautschukschlauch 12 an das Röhrchen gesteckt wird, der sich nach entsprechender Absaugung der Luft mit dem Mund mit Wasser füllt und dieses beständig ausfließen lässt, wenn das Kochgeschirr solches enthält. Zur Hemmung des Ausflusses dient der Hahn 13. Damit der Asbestbelag am Filterelemente von dem beständig mit Kochgeschirren zugeschütteten Wasser nicht abgeschwemmt wird, hat das Filterelement oben die Schutzplatte 4, auf welche das Wasser fällt und seitlich im Spielraum abfließt. Der Metallstreifen 9 begrenzt die pendelnde Bewegung des Filterelementes. Gewöhnlich wird das Filterelement nach Fig. 25 *d* im Kochgeschirre besorgt getragen, wobei um dasselbe der Kautschukschlauch geschlungen wird. Der Deckel wird auf dasselbe aufgesteckt.

Zum Gebrauche des Filters wird das Element nach Fig. 25 *a* und *c* eingehängt, im Deckel des Kochgeschirrs die Asbestmaische (mit abgetheilten, mitgeführten Portionen) mit Wasser und Asbestpulver hergestellt und in das Kochgeschirr eingebracht, wo sie sich im Wasser verteilt und beim Ausströmen des letzteren durch den Heber gleichmäßig in die Lamelle wie ein Blatt Papier anlegt, was in etwa 1 Minute erfolgt, worauf nur mehr klares, filtriertes Wasser zum Abflusse gelangt. Letzteres wird in Kochgeschirren aufgefangen. Der Filter liefert anfangs etwa 1 *l* Wasser in der Minute. Mit Berlinerblau gefärbtes Wasser wird durch denselben crystallrein filtriert.

Als ein wesentlicher Fortschritt ist bei diesem Filter der Ersatz der Filzstoffe durch das Drahtgewebe zu bezeichnen, welches nicht so leicht der Zerstörung ausgesetzt ist und keinen geeigneten Boden für die Entwicklung der Bacterien bildet, daher auch vor dem Gebrauche des Filters das Sterilisieren desselben von geringerer Bedeutung ist.

Untersuchung des Filters „Puritas".

Im chemisch-mikroskopischen Laboratorium der Doctoren M. und Ad. Jolles wurde der nach den Angaben des Ingenieurs Sonnenschein construierte Filter im Jahre 1892 einer bacteriologischen Untersuchung unterzogen.

Am 24. April gelangte ein sogenannter Wirtschaftsfilter in der städtischen Badeanstalt in Wien zur Erprobung mit der angegebenen Leistungsfähigkeit von 5.000*l* per Stunde.

Die Aufschwemmung des sterilisierten Asbestpulvers erfolgte mit sterilisiertem Wasser im Laboratorium. Das zu filtrierende Donauwasser wurde dann mittels Pumpen in den Filterapparat gebracht und durch die Thätigkeit des Filtersaugerohres abfiltriert.

Nach einer Stunde ununterbrochener Thätigkeit des Apparates wurde folgende Untersuchungsreihe vorgenommen. Da aber auch Keime aus dem nicht genügend sterilisierten Saugrohr und dem Auffanggefäße in das Filtrat gelangen konnten, die nicht den Filter passieren mussten, wurden zur sicheren Constatierung der Keimdichtigkeit desselben für einige Proben Keime von *Micrococcus prodigiosus* in das Reservoir gepflanzt, in welches sich das gepumpte Donauwasser ergoss. Letzteres hatte sonach im Reservoir außer den in dem Donauwasser vorkommenden Keime noch den *Micrococcus prodigiosus*, dessen Durchgangsfähigkeit für den Filter erprobt werden sollte.

Vorher wurde die Luft des Raumes durch aufgestellte Kartoffelscheibchen in Schälchen in Bezug auf den Gehalt dieser Bacterienart untersucht.

Das unfiltrierte Donauwasser der ersten Untersuchung, entnommen an der Saugstelle der Pumpen, ergab nach

er Tagen im Mittel, in 1 cm^3 1865 Colonien, darunter 235 ver-ssigende [1]).

Das sich gebildete Sediment war nicht sehr reichlich und bestand aus zahlreichen anorganischen Partikelchen, Wollfäden und einzelnen vegetabilischen Elementen.

Die filtrierten Wasserproben (Untersuchung II, *a* und *b*) waren beide crystallklar und enthielten ausser vereinzelten Asbestfäserchen, fast gar kein Sediment. Die Zahl der nach vier Tagen aufgegangenen Colonien betrug im Mittel per 1 cm^3

bei *a*) 24, darunter 6 verflüssigende,

„ *b*) 18, darunter 2 verflüssigende.

Bei einer weiteren Probenahme wurde an der Pumpstelle das Brunnwasser mit Stangen aufgerührt und so stark getrübt. Die Zahl der in demselben nach 24 Stunden ermittelten Colonien betrug etwa 9460 per cm^3, darunter 8.645 verflüssigende.

Das Sediment war sehr bedeutend und bestand zumeist aus Erde, Kohle und Rostpartikelchen, Wollfäden, Pflanzenästen und anderen vegetabilischen Elementen, ferner zahlreichen Wasserpflanzen und Wasserthierchen.

Das daraus filtrierte Wasser (Untersuchung III *b*), war fast klar und wies nur ein spärliches Sediment auf. Die Zahl der aufgegangenen Colonien betrug nach vier Tagen im Mittel per cm^3 37, darunter 2·8 verflüssigende.

In keiner dieser fünf Wasserproben (I bis III) konnte der Micrococcus prodigiosus nachgewiesen werden, ebensowenig wurde diese Bacterienart auf den zur Aufnahme derselben aufgestellten Kartoffelschnitten gefunden (IV).

Die künstliche Aussaat dieser Bacterien im Reservoir für die folgende Probe ergab nach zwei Tagen 4.325 Prodigiosi per cm^3, somit entsprechen die in das Reservoir hineingegebenen 3 *l* dieser Aussaat etwa 13 Millionen Keime (V).

---

[1]) Werden Mikroorganismen auf Platten gebracht, die mit Nährgelatine beschickt sind, so findet ein sichtbares Wachsthum statt. Dadurch, dass jeder Keim an einer anderen Stelle vermehrt, entstehen Anhäufungen, „Colonien“ derselben sogenannte „Reinculturen“, welche anfänglich nur mit dem Mikroskop, bald auch mit bloßem Auge erkennbar sind. Sie sind farblos oder färbig, rund oder unregelmäßig begrenzt, erheben sich deutlich oder gar nicht über die Oberfläche, und ein sehr wichtiger Unterschied, verflüssigen die Gelatine, oder lassen sie fest. Diese Wachsthumseigenschaften dienen als Unterscheidungsmerkmale für die Arten.

Die nach verschiedenen Pausen und aus dieser Vermischung mit Donauwasser gewonnenen Filtratproben ergaben dreimal keinen, und dreimal 2 bis 5 Prodigiosuskeime und 18 bis 40 andere Keime per cm^3.

Auch weitere Laboratoriumsversuche ergaben gleich befriedigende Resultate.

Ich übergehe dieselben und führe nur an, dass bei längerer Filtration von keimreichem Wasser endlich größere Mengen, selbst mehr als 200, in $1 cm^3$ des Filtrates gefunden wurden, wobei das Filterwasser davon etwa 25.000 besaß.

Auch mit Berlinerblau gefärbtes Wasser floss cristallrein aus dem Filter.

Das Gutachten der Anstalt lautet, dass der Filter in der ersten Zeit absolut keimdicht arbeitet, oder nur für sehr wenige Mikroorganismen durchgängig ist, dass er ferner undurchlässig ist für alle in und auf seinen Lamellen abgelagerten Keime, dass er jedoch nicht imstande ist, auf die Dauer die im Filtrationswasser befindlichen Mikroorganismen zurückzuhalten. Der Filter muss daher rechtzeitig einer Reinigung unterzogen und sterilisiert werden.

Durch die angeführten Versuche wurde constatiert, dass man auch ohne nennenswerten Druck in einfachster Weise ein nahezu keimfreies Wasser mit dem Asbestfilter gewinnen kann, was für viele Verhältnisse im Kriege von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Es ist gewiss schon viel erreicht, wenn man durch so primitive Anlagen nicht nur den Schmutz, sondern den größten Theil der Keime abzuhalten vermag [1]).

Auch das Militär-Sanitäts-Comité war von den Leistungen des Puritas-Filter befriedigt, nachdem mit demselben, wenn auch nicht alle so doch die meisten Bacterien des Filterwassers zurückgehalten wurden.

---

[1]) Nach Kirchner sind ja auch nicht alle Bacterien gefährlich. Der menschliche und thierische Darmcanal wimmelt von Bacterien, die unzweifelhaft bei der Verdauung die wichtigste Rolle spielen; zahlreiche, für die Verdauung förderliche Zerlegungen von Nahrungsmitteln würden ohne ihre Mitwirkung nicht zu Stande kommen. Es wäre also verfehlt, wenn man die Bacterien nur als unsere Feinde betrachten wollte. Im Gegentheil, das menschliche und thierische Leben würde ohne die Bacterien geradezu stillstehen. Man nimmt jetzt an, dass die pathogenen Bacterien nicht durch ihre Menge, sondern durch den von ihnen erzeugten Giftstoff die Krankheiten im Menschen hervorrufen.

Zur raschen Reinigung schmutzigen Wassers bis zur Crystallklarheit ist der Puritas-Filter die einfachste Vorrichtung, kann daher überall, wo nicht absolute Keimfreiheit des Filtrates gefordert wird, empfohlen werden.

Die Bedeutung keimdichter Filter im Kriege.

Wenn auch die Truppen im Felde zunächst sich mit dem Trinkwasser versorgen werden, das auch von den Ortsbewohnern genossen wird, also keine gefährlichen Eigenschaften besitzen dürfte, so zwingen oftmals örtliche Verhältnisse, und der durch die Truppenanzahl im Verhältnisse zu den Einwohnern riesig gesteigerte Wasserbedarf, sich auch solcher Bezugsquellen von Wasser zu bedienen, die von den Einwohnern gemieden werden. Man wird häufig auch mit Tümpeln oder aufgelassenen Brunnen vorlieb nehmen müssen, und in den meisten Fällen bei großen Truppenabteilungen das Wasser aus Bächen und Flüssen entnehmen. Solche offene Gerinne und stehende Wässer sind jedoch, namentlich in der Nähe menschlicher Niederlassungen, Verunreinigungen ausgesetzt, die beim Auftreten ansteckender Krankheiten, wie Typhus, Cholera etc. durch Verbreitung der Krankheitskeime im Wasser im höchsten Grade gefährlich werden können. In der Nähe bevölkerter Orte wächst die Zahl der Mikroorganismen in den Flüssen enorm. Unter den belebten Wesen, welche die Flüsse bevölkern, spielen die Mikroorganismen die größte Rolle, und unter ihnen die Bacterien insoferne, als sie den sichersten Maßstab für den Grad der Verunreinigung des Flusswassers geben.

Während in dem crystallklaren Wasser eines reinen Baches kaum 100 Keime in $1 cm^3$ zu finden sind, trifft man im Wasser der die Großstädte durchströmenden Flüsse Tausende und aber Tausende von Bacterien an. In dieser Beziehung sind die Untersuchungen G. Franks von hervorragender Bedeutung. Er fand an demselben Tage in $1 cm^3$ Spreewasser oberhalb Berlin 6.700 und weiter unten in $1 cm^3$ Havelwasser bei Spandau 2,510.001 Bacterienkeime. Die Zunahme der Bacterien ist ein viel untrüglicheres Zeichen für die Verunreinigung eines Wassers als die Zunahme des Gehaltes an Ammoniak oder Chlor oder der Oxydierbarkeit. Während der Ammoniakgehalt sich beim Laufe der Spree durch Berlin um etwa das $3^1/_2$fache, der Chlorgehalt um kaum $^1/_7$ vermehrt, betrug die Vermehrung der Bacterien mehr als das 21fache.

Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte man 1889 bei der Untersuchung des Wassers aus dem Züricher-See und der Limmat. Letzterer Fluss zeigt beim Austritt aus dem See durchschnittlich 120 Bacterien

in $1 cm^3$, auf dem Laufe durch die Stadt den 14fachen Gehalt, der sich beim Eintritt der Stadtcanäle enorm bis zu 150.000 per cm^3 steigerte. Weiter stromabwärts nahm der Bacteriengehalt stetig ab, betrug aber $10^1/_2 km$ unterhalb der Stadt noch etwa 3.000 per cm^3. Es beweist dies die Fähigkeit der Flüsse zersetzungsfähige Zuflüsse allmählich unschädlich zu machen. Bei diesem Processe spielen die Bacterien eine hervorragende Rolle. Dies gilt jedoch nur von den saprophitischen Bacterien.

Das Auftreten pathogener Bacterien im Flusse muss dagegen ganz anders beurtheilt werden. Werden infectionsfähige Typhus- oder Cholera-Dejectionen, Milzbrandblut, tuberculoser Lungenauswurf u. s. w. undesinficiert in den Flusslauf gebracht, so kann dadurch eine Verschleppung dieser Krankheiten nach den stromabwärts gelegenen Ortschaften verursacht werden.

Nach den Untersuchungen von Wolffhügel und Riedel vermögen sich die Milzbrand-, Typhus- und Cholera-Bacterien auch in unreinem fließenden Wasser zu vermehren, doch gehen die letztgenannten bald zu Grunde. Man fand nach Versuchen den Typhus-Bacillus im fließenden Wasser noch nach vier Tagen entwickelungsfähig und virulent. Der offene Flusslauf kann also unter Umständen, die im Kriege leichter als im Frieden eintreten, für denjenigen gefährlich werden, der sein Trinkwasser aus demselben bezieht. In Angoulême erkrankten in dem Zeitraume von 1877 bis 1886, 1.779 Soldaten an Typhus, mit 301 Todesfällen, bis Ende Juli 1887 wieder 332, mit 60 Todesfällen. Ihr Trinkwasser bezog die Stadt aus der Charente und der Tonore, u. zw. an Stellen, wo oberhalb zwei große Schleusen mündeten bezw. die Abwässer von Fabriken und den Latrinen der Stadt Ruelle in den Fluss eintraten, in welch letzterer Stadt vorher der Typhus geherrscht hatte. Während die Stadt, ebenso wie die Garnison vom Typhus heimgesucht wurde, blieben die Insassen einiger Pensionate, die nur gekochtes und filtriertes Wasser getrunken hatten, verschont, ebenso fast vollständig die Mannschaften einer Kaserne, die einen eigenen Pumpbrunnen hatte. Die Einführung von Wasserleitungen hat auch die Cholera- und Typhusgefahr in mancher großen Stadt beseitigt, so in manchen indischen Städten, dann in Berlin, Wien, Danzig, München und insbesondere in London.

Für große Truppenkörper, die mit ihrem Wasserbezuge im Kriege an Flussläufe, Bäche oder Tümpel gewiesen sind, ist daher die Anwendung keimdichter Filter von höchster Bedeutung. Man denke sich nur den plötzlichen Menschenandrang von einigen Hunderttausend in

einem verschanzten Lager in einer Kriegslage, in der man bemüssigt ist, mangels anderen Wassers, das aus dem Flusslaufe zu entnehmen. Für den Angreifer des verschanzten Lagers kann aus dem Umstande, dass die Dejecte seiner Typhuskranken in den Fluss gelangen, aus dem sein Gegner das Trinkwasser bezieht, der große Vortheil erwachsen, dass innerhalb des festen Platzes der baldige Ausbruch einer Typhus-Epidemie mit Sicherheit zu erwarten ist (siehe eben das Beispiel von Angoulême), welcher die frühzeitige Capitulation herbeiführen kann. In einer Kaserne in Thorn, welche ihr Wasser aus dem mit Sumpfpflanzen bewachsenen ehemaligen Stadtgarten bezog, in dem Abwasser aus dem Lazareth und dem Leichenhause, und Tagwässer von den Straßen flossen, traten zahlreiche Typhusfälle vor, bis die Kaserne anderes Wasser erhielt.

Typhus-Epidemien spielten in vielen Kriegen eine verhängnisvolle Rolle. Während des amerikanischen Secessionskrieges verursachte Typhus 75.368 Erkrankungen und 27.050 Todesfälle; während des deutsch-französischen Krieges von 1870/71 erkrankten daran in der deutschen Armee 73.396, von denen 8.789 starben. Von sämmtlichen Todesfällen während dieses Krieges wurden nicht weniger als 60% durch den Unterleibs-Typhus veranlasst. Vor Metz zählte die preußische Armee im October fast 20% Kranke der Kopfstärke, u. zw. fast 59.000 Mann, hinter 19.000 Verwundete, dann zahlreiche Ruhr- und Typhuskranke.

Auch Ruhrerkrankungen können, wenn die Dejecte der davon Ergriffenen in das Flusswasser gelangen, das getrunken wird, mit dem Trinkwasser übertragen werden. Die Ruhr tritt bei Armeen oft in großem Umfange auf. So erkrankten an derselben im nordamerikanischen Secessionskriege 287.516 Mann, von denen 9.431 starben und im deutsch-französischen Kriege 1870/71 38.652 Mann (etwa $^1/_2$% des Heeres) von denen 2.380 starben.

Die Möglichkeit bei großen Menschenansammlungen, wie im Kriege, ansteckende Krankheiten durch das Trinkwasser in großer Ausdehnung zu verbreiten, lässt die Bedeutung der keimdichten Filter für den Krieg ersehen.

Für stabile Verhältnisse, wie vor und in Festungen, lassen sich Pasteur-Filter und Berkefeld-Filter etablieren. In Festungen empfiehlt es sich schon im Frieden die entsprechenden Vorkehrungen zu treffen. Man lege einige Rohrstränge vom Flusse, der das Trinkwasser zu

liefern hat, nach den voraussichtlichen Lagerplätzen der Hee körper.

Wenn die Filterkessel und Druckpumpen ebenfalls im Fri bereit gehalten werden, dann können dieselben im Kriegsfalle in provisierten Bauten etabliert und durch rasch beschaffte Locomobile trieben werden, um das Wasser in den vorhandenen Röhrenströ nach den Lagerplätzen zu leiten. An den Enden dieser Leitungen la sich Zweigleitungen und improvisierte Rinnen zur Weiterleitung stellen.

Für weiter vom Ausflusse entfernter, kleiner Lagerplätze, die Wasser aus offenen Gerinnen versorgt werden können, sind Was gefäße aufzustellen, die mit eingehängten Puritas-Filtern versehen wer 100 derartige Filter mit je 32/30*cm* Größe, liefern in einer Stu 100.000*l*, also in der Zeit von vier Stunden Wasserentnahme (d Sammel-Reservoirs sind nicht vorhanden) 400.000*l*, also den Tri wasser-Tagesbedarf (à 10*l*) für 40.000 Mann.

Ein Breyer-Filterkessel, wie er am Donauspitz erprobt wu liefert in einer Stunde 20.000*l*, also bei vierstündiger Wasserentnal 80.000*l*, somit 10 Filterkessel 800.000*l* oder den Wasserbedarf Trinken für 200.000 Mann. An den Ausflussstellen müssen natü thunlichst große Wasserreservoirs geschaffen werden, um den etwa ständigen Wasserzufluss, den die Pumpen besorgen, aufzufangen. 160 S 5*hl* Fässer werden $^1/_{10}$ dieses Quantums fassen können. Auch lassen mit Hilfe von Kitt große Bretter-Reservoirs, die nahezu wasserdicht herstellen, die für die Zeit von Wochen ebenfalls genügen können.

Um mit Berkefeld-Filter 80.000*l* in der Stunde zu gewinnen, Filterkessel mit zusammen 800 Kerzen nöthig, die natürlich, wegen erforderlichen Druckes mit Pumpen (1$^1/_2$ Atmosphären-Druck) betri werden müssen.

Für dringliche Fälle wird am schnellsten der Puritas-Filter beschaffen lassen, der auch wirklich feldmäßig etabliert werden kann hiezu weniger Hilfsmittel erfordert als die einfachsten in den t nischen Handbüchern empfohlenen Feldfilter (Fässer mit Kohle Schotter).

Im Cantonnement und Lager der operierenden Truppen ist oberwähnte Berkefeld-Filter mit Dreifuß-Gestell und Flügelpumpe, 9*kg* wiegt und 120*l* Filtrat per Stunde liefert, verwendbar. Zwei S

auf dem Wagen per Compagnie mitgeführt, gestatten die letztere in ¼ bis ½ Stunde mit dem momentanen Trinkwasserbedarf (selbst aus Pfützen) zu versorgen, wenn für den nächsten Bedarf ¼ bis ½ *l* verabfolgt wird.

Kirchner äußert sich bezüglich der Einführung von Filtern bei einer operirenden Arme wie folgt:

„Die Ausstattung jedes einzelnen Mannes der Feld-Armee mit einem Filter, würde das ohnehin sehr große Marschgepäck zu sehr vermehren. Auch dürfte ein hinreichend großer Filter per Zug, Compagnie, oder Escadron genügen. Es ist Aufgabe der Technik Filter zu construiren, welche mindestens 180 *l* keimfreies Wasser in einer Stunde liefern und solide gebaut sind, dass sie womöglich während eines ganzen Feldzuges ohne nennenswerte Reparaturen arbeiten, und Werfen, Hinfallen, Stoßen u. s. w. vertragen, ohne sofort zu zerbrechen."

Die Firma Bruckner in Wien, welche die Lieferung der Berkefeld-Filter übernommen hat, wird, wie erwähnt, demnächst einen tragbaren Berkefeld-Filter von etwa 5 *kg* Gewicht, ebenfalls mit Pumpe und Dreifußgestell von 60 *l* Stundenleistung in Erprobung nehmen, durch welchen ermöglicht wird, der Truppe in jeder Lage, also auch bei Rasten, den Filter verfügbar zu machen. Derselbe kann an Stelle des fast gleichschweren Tornisters von einem Mann getragen werden. Die Fortbringung kann noch mehr erleichtert werden, wenn man Filterkessel und Pumpe sammt Dreifuß trennt und von zwei Mann tragen lässt, von denen dann jeder nur mit etwa 3 *kg* belastet wird.

Wird jeder Zug mit etwa zwei derartigen leicht tragend fortzubringenden Filtern betheilt, so ermöglicht dies, dass die Mannschaft in 13 bis 15 Minuten (mit ¼ oder ½ *l*) mit dem momentanen Bedarf an Wasser, welches vollkommen rein und keimfrei ist, selbst aus sonst unbenützbaren Wasserbezugsquellen (Straßengraben und Tümpel) zu versorgen.

Der im Kochkessel eingehängte Armeefilter Puritas, der ca. ¾ Liter Wasser per Minute liefert, könnte, wenn 4 Stück desselben jedem Zug beigegeben werden, das Wasserbedürfnis aus den schlechtesten Wasserbezugsquellen rasch befriedigen, da die Mannschaft in 8 bis 10 Minuten ausreichend Wasser (½ Liter per Kopf) erhalten würde.

Es ist dies auf einem Kriegsschauplatze, wo selten reines, sondern meist von Lehm und Schmutz getrübtes Wasser zur Verfügung steht,

gewiss von nicht zu unterschätzender Bedeutung, und die Einführu derartiger tragbarer Filter wird, vorausgesetzt, dass sie auch bei Behandlung durch die Truppe entsprechen werden, der Ausbreitung mancher Epidemie im Kriege Schranken setzen.

Dem Kriegs-Ingenieur werden aber die verschiedenen Form keimdichter Filter die Möglichkeit bieten, der wichtigen Anforderu zur Beschaffung guten Trinkwassers im Kriege gerecht zu werden.

Der Renard'sche Ventilations-Apparat für Kasernen.

Dieser Apparat, welcher in den „Mittheilungen", 1891, 4. Heft beschrieben ist, wurde in letzterer Zeit in einer der Kasernen Wiens der Erprobung unterzogen. Hiebei hat sich gezeigt, dass dieser Apparat nicht so günstig wirkt, wie von demselben erwartet wurde, insbesondere ergaben sich bei den Versuchen folgende bemerkenswerte Nachtheile:

1. Der Ventilator war nicht imstande, bei entstehendem Gegenzug aus dem Rauchfange, mit welchem der Apparat in Verbindung stand, in den zu ventilierenden Raum das Eindringen von Rauch und Russ in allen Fällen zu verhindern (besonders in Küchen).

2. Die Wirkung des Apparates war dann, wenn der zu ventilierende Raum nicht geheizt war, sonach in dem mit dem Ventilator in Verbindung gebrachten Rauchfange keine rasche Gasströmung herrschte, kaum fühlbar.

3. Wenn geheizt wurde, war die Wirkung des Apparates lebhaft; jedoch nur in dem Falle, als der Ventilator und das Rauchrohr des Zimmerofens in denselben Rauchfang mündeten, ersterer also unmittelbar über dem Ofen gelegen war, der Übelstand auf, dass die aufsteigende warme Luft vom Apparat unmittelbar abgesaugt wurde und für die Erwärmung des Zimmers nur in sehr beschränktem Maße zur Wirkung gelangte. Wurde der Apparat auf einer entgegengesetzten Stelle vom Zimmerofen, in einen anderen Rauchfang mündend, angebracht, so wirkte derselbe gut; jedoch zeigte sich zuweilen ein neuer Übelstand.

4. An stürmischen Tagen verursachte bei entstehendem Gegenzuge das Anschlagen des beweglichen, mit einem Seidenüberzug versehenen Rahmens an das Drahtgitter der Apparatöffnung ein äußerst störendes Geräusch, das der Mannschaft zur Nachtzeit unerträglich war.

Für unsere Verhältnisse ist besonders der Übelstand, dass der Apparat in ungeheizten Zimmern in kaum fühlbarer Weise wirkt, von großer Bedeutung. Die für neu zu erbauende Kasernen anzulegenden, im Dienstbehelf H 34 vorgeschriebenen, mit Klappen oder Schubern zu verschließenden Ventilationsschläuche sind jedenfalls einer Ventilationsanlage mit Verwendung des Renard'schen Apparates vorzuziehen.

In alten Kasernen wird es wohl nur selten vorkommen, dass in zwei gegenüberliegenden Wänden Rauchschlote vorhanden sind, welche es erlauben, Ofen und Apparat, ohne größere Adaptirungen, an entgegengesetzten Seiten des zu ventilierenden Raumes anzuordnen. Die Anordnung des Apparates über dem Zimmerofen und die Verbindung beider mit demselben Rauchfange ist mit Rücksicht auf den ad 3 erwähnten Übelstand ebenfalls wegen des karg bemessenen Heizpauschales nicht thunlich. Hieraus ergibt sich eine nur beschränkte Anwendung des Ventilators.

Der Übelstand, dass zuweilen durch das Anschlagen des beweglichen Rahmens an der Apparatöffnung ein äußerst störendes Geräusch verursacht wird, veranlasst die Mannschaft, sich von diesem Geräusche durch Festbinden des beweglichen Rahmens zu befreien, wodurch natürlich die Wirkung des Apparates ganz aufgehoben wird.

Nach den geschilderten Versuchsresultaten kann der Renard'sche Ventilator, trotz seiner unter Umständen günstigen Wirkungsweise, im allgemeinen nicht empfohlen werden.

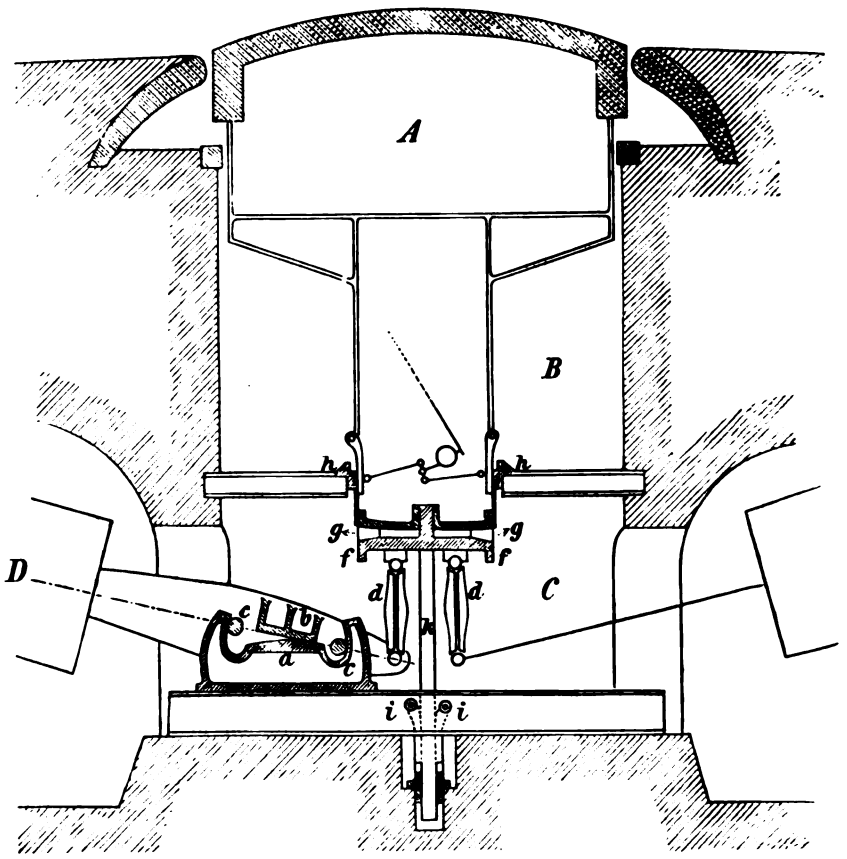
K. und k. technisches und administratives Militär-Comité.

Versenkbarer Panzerthurm von Galopin.

Nach dem „*L'avenier militaire*“ steht die Einführung dieses Pa thurm-Systems in Frankreich bevor.

Das Kriegs-Budget für 1893 enthielt eine Post von 1½ Mill Francs zur Beschaffung von Panzerthürmen für verschiedene Forts. Die willigung wurde von dem Abschlusse der mit drei Panzerthürmen im Jahre durchgeführten Versuche abhängig gemacht. Dies ist soeben geschehen hat das System des Genie-Hauptmanns Galopin (mittlerweile zum M avanciert) den Sieg davongetragen.

Im Nachstehenden folgt nach dem „*L'Echo des mines et de la m lurgie*“ eine kurze Beschreibung dieses Thurmsystems.



Die Skizze zeigt den Thurmraum *A* und die Untergeschosse *B* und Der Panzerthurm ist in der Mitte von einem hohen, säulenartigen, schmi eisernen Unterbau unterstützt, der mit Hilfe der konischen Rollen *g* auf Unterlagsscheibe *f* horizontal gedreht werden kann. Letztere ruht auf Säule *k* auf, mit welcher sie gehoben und gesenkt wird. Der Thurm durch die Gegengewichte *D* ausbalanciert, u. zw. derart, dass er ein Ü

wicht über die letzteren besitzt, und diesen erst in der tiefsten Lage das ichgewicht hält. In dieser halten ihn die Sperrklinken *i*, welche sich an sätze der Säule *k* stützen, fest. Der Hebeldruck wird mit Hilfe der Gelenkangen d uf die Unterlagsscheibe *f* übertragen.

Zum Heben des Thurmes dient ein Accumulator, der in der Zeichnung icht dargestellt erscheint, jedoch nach der Beschreibung aus einem bei jedem egengewicht *D* vorhandenen beweglichen Gewichte bestehen dürfte, das mit lfe eines Seiles und einer Trommel gehoben wird, um dann dem Gegenwichte *D* zugesetzt zu werden. Ist dies beiderseits geschehen und bewirkt n die Auslösung der Sperrklinken *i i* an der Säule *k*, so erfolgt durch das n bei *D* durch die Accumulatorengewichte vorhandene Übergewicht *D* ein ben des Thurmes in die Feuerstellung, wobei sich das am Seile senkende cumulatorgewicht von selbst (wahrscheinlich beim Anstoßen an den Boden) t, daher das Übergewicht wieder im Thurme und nicht in den Gegenwichten *D* gelegen ist.

Ehe noch das Auslösen der Accumulatorengewichte — also das Überben des Übergewichtes auf den Thurmhebel — eingetreten ist, wird der rm in seiner Feuerstellung von den Sperrhaken *h h* festgehalten, deren slösung, nach der beim Erheben wirkenden elektrischen Abfeuerung der schütze, durch diese selbst erfolgt, daher sogleich wieder das Verschwinden s Thurmes nach abwärts vor sich gehen kann.

Charakteristisch für das System der Ausbalancierung nach Galopin ist die Veränderlichkeit der Gewichtsmomente von Thurm- und Gegengewichten in den verschiedenen Stadien der Bewegung. In der tiefsten Lage des Thurmes setzt derselbe das kleinste, in der höchsten das größte Kraftmoment. Umgekehrt hat das Gegengewicht bei der tiefsten Thurmstellung das größte und bei der höchsten das kleinste Kraftmoment. Wird also das Heben des Thurmes durch die Wirkung der Gegen- und Accumulatoren-Gewichte eingeleitet und die vorhandene Reibung überwunden, so kann während der ganzen Zeit des Hebens, im Gegensatze zu Constructionen mit constanten Kraftmomenten, eine Beschleunigung der Bewegung, daher kein Stoß und keine Erschütterung entstehen, weil das den Thurm hebende Kraftmoment immer kleiner wird. In gleicher Weise erfolgt das Senken des Thurmes mit abnehmender Kraft momentan, also ebenfalls ohne Stoß, bis zu seiner Grenzlage, in der die Sperrklinken *i i* eingreifen.

Diese Veränderlichkeit der Kraftmomente wird durch die Veränderlichkeit der Hebelsarmlängen für Thurm- und Gegengewichte erreicht.

Der Drehpunkt des zweiarmigen Hebels ist nämlich nicht fix, sondern veränderlich, indem sich der Stützkörper *b* des Hebels auf der cylindrischen Lagerfläche *a* bewegt, wobei er durch die Stifte *c c* eine Führung erhält, mit welche er für jeden seiner wechselnden Stützpunkte festgehalten, d. h. seitlich verhindert wird.

Nach der Skizze dürfte der Hebel für das Thurmgewicht in der tiefsten und höchsten Grenzlage etwa 1·2 und $2m$ und die Thurmhebung etwa $0·9m$ betragen. Dagegen wirkt das Gegengewicht mit den Hebellängen von etwa 4·8 und 2 m. Die Hebelsarme von Thurm und Gegengewicht verhalten sich also in den beiden Grenzlagen wie $4·8 : 1·2 = 4 : 1$ (Thurm unten) und wie $4 : 2 = 2 : 1$ (Thurm oben).

Da das Gesammtgewicht der bewegten Massen mit 250 Tonnen für den mit zwei Stück 15*cm* Kanonen armierten Thurm angegeben wird, und in der tiefsten Lage der letztere erst ins Gleichgewicht kommt, werden sich b Gewichte nach dem Verhältnisse der Hebelarme, d. i. wie 4 : 1 verhalte. daher der Thurm 200 und die Gegengewichte 50 *t* schwer sein dürfen. Jedes der diametral entgegengesetzt liegenden Contregewichte beträgt sonach etwa 25 *t*. Wenn der Gewichtskasten 2*m* breit, 2*m* hoch und 4*m* lang ist, also 16*m*³ fasst, so kann durch eine Steinausfüllung von etwa 1·6 *t* per *m*³ die erforderliche Belastung erreicht werden. Die Gesammthebellänge (über den Schwerpunkt hinaus gemessen) beträgt dann 4·8 + 2 = 6·8*m* bis 4 + 2 = 6*m*. Nachdem das Hebelverhältnis in der höchsten Thurmstellung nicht mehr 4 : 1, sondern nur 2 : 1 beträgt, muss in dieser Lage das Gegengewicht, wenn im selben Schwerpunkte wirkend, verdoppelt werden. Es ist anzunehmen, dass man das hinzugefügte Accumulatorgewicht möglichst weit entfernt vom Drehpunkte wirken lässt, so dass der Hebelsarm desselben etwa 5 statt 4*m* in der Grenzlage betragen wird. Das Accumulatorengewicht *x* müsste dann nach der Gleichung $x \times 5 + 50 \times 4 = 200 \times 2$ bestimmt werden, was für *x* 40 *t*, oder für jeden der beiden Accumulatoren 20 *t* ergibt. Dieses Gewicht muss in der Zeit von zwei Minuten, welche von einer Salve zur andern verstreicht, von Leuten, mit Hilfe von Winden über 2*m* gehoben werden, um dann mit dem stabilen Gegengewicht zum Heben des Thurmes wirksam zu werden.

Zum Beginne des Hebens wirken die Gegengewichte mit beiläufig folgenden, nur nach der Skizze und Gesammtgewichtsangabe berechneten Momenten.

$50 \times 4{\cdot}80m + 40 \times 5{\cdot}80 = 472tm$ gegen das nur 240*tm* betragende Thurmmoment, daher ein rasches Heben eintreten muss, das beim Thurme Galopin nur zwei Secunden andauert.

Am Schlusse des Hebens beträgt das Thurmmoment $200 \times 2 = 400tm$ und das Moment der Gegengewichte ebenfalls $50 \times 4 + 40 \times 5 = 400tm$. Die anfangs sehr rasche Thurmbewegung muss daher gegen das Ende sich wesentlich verlangsamen.

Umgekehrt steht nach dem Wegfall des Accumulatorgewichtes beim Beginne des Thurmsenkens dem Moment des letzteren von 400, das der Gegengewichte (ohne Accumulatoren) mit 200 gegenüber, daher auch das Senken infolge des Übergewichtes anfangs rasch erfolgen muss, um gegen das Ende der Bewegung sich zu verlangsamen, bis wieder beide Gewichtsmomente 240*tm* betragen.

Die auf- und absteigende Bewegung des Thurmes beträgt etwa 90*cm*. Wenn die Gegengewichte des Accumulators wirklich 20*t* betragen, dann besitzen sie, aus Eisen ausgeführt, ein Volumen von etwa $2\frac{1}{2}m^3$, also bei einer Länge und Breite von 2*m* eine Höhe von etwa 63*cm*.

Wenn die Hebelverhältnisse andere als die obangeführten sind, ändern sich natürlich auch die Accumulatorengewichte. So könnte das Hebelverhältnis für Thurm unten 4 : 1, für Thurm oben 3 : 1 betragen, in welchem Falle die Accumulatorengewichte sich auf 6*t*, oder per Gegengewicht nur auf 3*t* reducieren, also nur etwa $\frac{1}{7}$ der obenberechneten betragen würden.

Nach dem Verstehenden kann das System Galopin, welches durch successive Verminderung des Kraftmomentes zum Heben oder Senken des Thurmes die Erschütterungen vermeidet und durch Anwendung kräftiger Accumulatoren mit bedeutendem Kraftüberschuss die Verticalbewegung des Thurmes einleitet, also auch schnellstens besorgt, als ein wesentlicher Fortschritt bezeichnet werden, nachdem durch dasselbe, ohne den Gebrauch von Maschinen, das Manövrieren mit dem Thurme in kürzester Zeit möglich gemacht wird.

Der bisher in Frankreich versuchte Verschwindungsthurm vom Obersten Bussières, ausgeführt von der *Compagnie de Fives-Lille et de Chatillon-Commentry* erfordert zum Heben und Senken zusammen eine Zeit von 12 Secunden, wozu jedoch ein hydraulischer Differential-Accumulator erforderlich war, zu dessen Spannung eine Dampfmaschine von 6 bis 8 Pferdekräften diente, welche das Heben des Thurmes alle zwei Minuten ermöglichte.

Die militärischen Kreise in Frankreich gaben sich jedoch mit der Zeit von 12 Secunden zum Heben, Abfeuern und Senken nicht zufrieden, weil sie in derselben noch immer eine zu große Gefahr für die Scharte erkannten, die bei der großen Präcision der Angriffsgeschütze in dieser Zeit getroffen werden könnte und forderten eine raschere Beweglichkeit des Thurmes, die sie mit 5 bis 6 Secunden für das Heben, Abfeuern und Senken begrenzten, welcher Anforderung Galopin durch seine Construction ohne Dampfmaschine gerecht wurde.

Dieselbe hat bei Vermeidung jeder Motorenanlage noch den Vortheil der großen Einfachheit und Solidität, so dass ein Versagen des Apparates nicht zu befürchten steht. Bei zwei Minuten-Intervall, von einer Thurmhebung zur andern, kann mit Menschenkraft der Accumulator zur Thurmbewegung reguliert werden.

Wenn die besprochene Construction sich bei dem enormen Thurmgewicht von etwa 200*t* (oder einem Gesammtgewicht der ausbalancierten Construction von 250*t*) bewährte, so kann mit Recht geschlossen werden, dass sie sich für die zahlreichen leichteren Panzerconstructionen, bei denen ein Versenken und Heben erwünscht ist, noch einfacher gestalten wird. So könnte ein Schnellfeuerkanonen-Panzerthurm mit 200*q* Gewicht durch Gegengewichte von 50*q* (je 25 an jeder Seite) ausbalanciert und durch Accumulatorengewichte von je 3 bis 10*q* in Bewegung gesetzt werden. Allerdings erfordert eine solche Anlage zwei Seitengallerien, die vom Mittelpunkt des Thurmes gerechnet, eine beiläufige Länge von 8 bis 10*m* erhalten müssten und deren Breite mit 3*m*, und deren Höhe mit 3 bis 4*m* zu bemessen wäre. Die Gewichtskästen wären mit 1½ bis 3*m*³ Rauminhalt genügend groß.

Vergleichsweise sei hier Grusons versenkbare Panzerlafette für eine 15cm Kanone erwähnt, die mit fixem Hebelverhältnis und eisernem Gegengewicht ausgestattet ist. Der Thurm ist um 50*cm* zu heben. Der Hebel des Thurmes ist etwa 80*cm* lang, der des Gegengewichtes 2·4*m*, daher das Hebelverhältnis 1 : 3 beträgt. Das mit etwa 1*m*, 1*m* und 1·5*m* dimensionierte Gegengewicht dürfte 120*q* wiegen, daher es den etwa 360*q* schweren Thurm ausbalanciert. Die allerdings langsame Thurmbewegung erfolgt durch eine am

langen Hebel angreifende Zugstange, deren Bewegung durch eine mit einer Kurbel bewegte Scheibe eingeleitet wird.

Bei der versenkbaren Panzerlafette für eine 53*mm* Revolverkanone System Hotchkiss-Creusot ist der Thürmhebelsarm 80*cm*, der des Gegengewichtes 1·6*m* lang, daher das Verhältnis 1 : 2 beträgt. Das etwa 1*m*³ große Gegengewicht dürfte 80*q* schwer sein und dem etwa 160*q* schweren Thurm das Gleichgewicht halten. Auch hier wird mit einer Zugstange, die am langen Hebel und einer Scheibe befestigt ist, durch Drehung derselben mit Zahnübertragung die Reibung überwunden und so die Thurmbewegung besorgt.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Ausführung von Beton-Canälen mit hölzernen Formen.

(Hiezu Tafel 10.)

In dem Aufsatze „Über Betonierungen" im Jahrgange 1890 dieser „Mittheilungen", viertes Heft, Seite 220 und 221, wurde der Arbeitsvorgang bei Ausführung von Beton-Canälen beschrieben. Im Nachfolgenden wird das Verfahren angegeben, wie es von der Betonbau-Unternehmung Wünsch aus Budapest geübt wird, und nach welchem im Vorjahre eine größere Canalstrecke in Przemysl ausgeführt wurde.

Die Form für das herzustellende Canalprofil, Fig. 1, wird aus zwei Theilen zusammengesetzt, die aus schmalen Brettstücken gebildet werden, Fig. 2 und 3. Ist die Sohle des Canales betoniert, so wird der Untertheil des etwa 2*m* langen Modells aufgestellt, der Obertheil daraufgelegt und in die, in den beiden Theilen befindlichen, seitlichen Ausnehmungen je ein Verspannungskeil aus hartem Holz eingelegt; sodann wird das Modell festgestellt, indem es mit dem einen Ende einige Centimeter in den schon fertigen Canal eingeschoben, während das andere Ende gegen die Erdwände verspreizt wird. Nun wird sofort das ganze Canalprofil fertig betoniert; hienach werden die beiden Verspannungshölzer durch Zuhilfenahme einer Krampenspitze herausgezogen, der Obertheil des Modells fällt herab und es können nun beide Modelltheile mit Leichtigkeit herausgezogen werden.

Die genannte Unternehmung verwendet zur Erzeugung des Betons für Canäle Roman-Cement, der zufolge seiner raschen Erhärtung das sofortige Herausziehen der Form nach Beendigung der Betonierungsarbeit gestattet. Bei der eingangs erwähnten Ausführung in Przemysl wurde der Beton aus langsam bindendem Oppelner Portland-Cement im Mischungsverhältnisse Cement : Sand : Flusschotter = 1 : 3 : 4 hergestellt und es war auch in diesem Falle das sofortige Herausziehen der Form statthaft, ohne dass sich hiebei während der ganzen Ausführung ein Anstand ergab.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, bietet das Verfahren den Vortheil, dass einerseits der Verbrauch an Schalungsmaterial beinahe Null ist, da doch dieselbe Form immer wieder verwendet wird und sich nahezu gar nicht abnützt, und dass anderseits die Betonarbeit sehr rasch vorschreitet; unter günstigen Umständen ist es möglich, die Form an einem Tage 6 bis 10mal aufzustellen.

Hauptmann Elbogen.

Über die Festigkeitseigenschaften von Schiffs- und Transmissions-Seilen. Neue Seilkuppelung.

Über dieses interessante und bis jetzt mehr dem Empiriker überlassene Thema wurde im Ingenieur- und Architekten-Vereine (Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure), vom 14. December 1892, vom Herrn Professor B. Kirsch, Vorstand der Versuchsanstalt des technologischen Gewerbe-Museums in Wien, ein Vortrag gehalten [1]), dem im Anbetracht des allgemeinen, und gegenwärtig auch für die Artillerie eingetretenen, besonderen Interesses, nachstehendes entnommen wird:

Professor Kirsch führt in der Einleitung an, dass über die Festigkeits-Verhältnisse von Seilen, insbesondere aber von Schiffs- und Transmissions-Seilen, sehr wenig Daten und Erfahrungen vorliegen.

Die königliche Versuchsstation in Charlottenburg hat etwa 200 solche Proben gemacht, ebenso viele wurden vom Vortragenden ausgeführt. Großen Einfluss auf die Resultate übt die Art der Einspannung des Seiles in der Zerreißmaschine. Die gewöhnliche Methode der Befestigung mit Beißkeilen ist nicht empfehlenswert, weil das Material verdrückt und der Angriff der Kraft einseitig werden kann. Man dachte daher an bildsame Massen, Cement oder Gyps. Nachdem aber deren Festwerden lange Zeit beansprucht, hat man es mit einer sehr leicht schmelzbaren Legierung versucht, das Seil in der Büchse zu befestigen, was auch sehr gut entsprochen hat. Der Vortragende verwendete die Wood'sche Legierung, welche bei 70° schmilzt und bei 90° so flüssig ist, wie Quecksilber. Es wurden die Fäden am Ende des Seiles ganz aufgelöst, in eine conische Büchse gesteckt und mit dieser Legierung vergossen. Auch die Messung der Seildicke hat große Schwierigkeiten bereitet, da man hat bekanntlich dafür die Reißlänge zu substituieren versucht, jene Länge nämlich, welche von dem Seile noch getragen werden kann. Doch ist diese Bezeichnung nicht praktisch, weil auch das Gewicht darin steckt. Der Vortragende erklärt die Schwierigkeit der sicheren Messung des Seildurchmessers und schlägt, um den Einfluss der Weichheit zu eliminieren, ein Instrument vor, welches nach Art einer sehr breiten Schublehre construiert ist, bei welcher ein Schenkel durch eine Feder mit constantem Druck an das Seil gepresst wird.

An allgemeinen mechanischen Daten muss bei jeder Seiluntersuchung gegeben werden: das Gewicht per Längeneinheit, der Drehsinn, die Fadenzahl, die Steighöhe der Windungen, endlich die Festigkeit des Seiles, der Litzen, des Fadens. Man unterscheidet Kabel und Trossen. Die letzteren entstehen die Fäden zu Litzen und die Litzen zum Seil geschlagen. Die ersteren dagegen sind um einen Grad zusammengesetzter; sie enthalten die Fäden zu Litzen, die Litzen zu Trossen und die Trossen zum Kabel geschlagen. Diese Litzen und Trossen der Kabel nennt man gewöhnlich Neben- und Hauptlitzen. Die absolute Festigkeit per mm^2 des umschriebenen Kreises fand der Vortragende im großen Durchschnitt: beim Kabel $3{\cdot}7\,kg$, bei der Trosse $6{\cdot}6\,kg$. Sie findet diese große Differenz ihre Erklärung in dem Zerdrücken des Fadens an den Überlagsstellen bei der Inanspruchnahme. Die Theerung des Seiles ist

[1]) „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines". 1893 4.

von ungünstigem Einflusse auf die Festigkeit. Im Durchschnitte betrug d Festigkeit der getheerten Trosse 6·7*kg*, des getheerten Kabels 3·85*kg*, d ungetheerten Trosse 7·14*kg*, des ungetheerten Kabels 3·86*kg*. Die Anwendu von Einlagen (Seele), bei Seilen mit mehr als drei Litzen, erweist sich einflussreich. Die Einlage wird zuerst in Anspruch genommen und so gedeh als ob die übrigen äußeren Litzen gar nicht vorhanden wären. Hiedur zeigen solche Seile besonders geringe Dehnbarkeit und eignen sich sehr g zu Antriebsseilen. Dann reißt endlich die innere Einlage und nun fangen e die äußeren Litzen an, vollständig zur Ausnützung zu kommen. (Der V tragende erläuterte das Verhalten an graphischen Darstellungen und Prob stücken.) Von Einfluss auf die Festigkeit ist auch die Schlaghärte. Innerha der praktischen Beanspruchungsgrenzen dehnt sich das hartgeschlagene S weniger, als das weich geschlagene. Auch der Drall übt einen gewissen Ei fluss auf die Festigkeitsverhältnisse aus: Ein Seil von 26 Windungen p Meter Länge hatte 7·66*kg*, von 25 Windungen per Meter Länge 7·55*kg* a solute Festigkeit. Die Anzahl der Litzen: Ein Seil aus vier Litzen 6·34*k* drei Litzen 6·95*kg*.

Der Vortragende erörtert sodann die Unrichtigkeit der Angaben, welch in den Taschenbüchern über Seile zu finden sind und bemerkt, dass er di dort angegebenen empirischen Formeln nachgerechnet habe. Er fand für de Durchmesser eines Seiles die Formel $d = a\sqrt{P}$, worin d = der Durchmesse des Seiles in *mm*, P = der Seilzug in *kg* und a = eine Constante ist, dere Größe bei einer

Sicherheit	Kabel	ungetheert	getheert
		Trosse	
6fache	$a = 1{\cdot}41$	1·03	1·01
8 „	$= 1{\cdot}63$	1·20	1·26
10 „	$= 1{\cdot}82$	1·34	1·42

Eine andere Formel gibt für die Tragfähigkeit des Seiles bei gegebene Durchmesser $P = b \cdot d^2$, wobei

Sicherheit	Kabel	ungetheert	getheert
		Trosse	
6	$b = 0{\cdot}50$	0·94	0·83
8	$= 0{\cdot}38$	0·69	0·63
10	$= 0{\cdot}30$	0·56	0·50

Endlich gibt eine dritte Formel über den Bezug zwischen Durch messer und Gewicht des Seiles Aufschluss: $G = c\,d^2$; der Coëfficient c i bei getheerten Kabeln 0·00065, bei ungetheerten Trossen 0·00060, b getheerten Trossen 0·00067.

Der Vortragende bespricht ferner die Art und Weise, wie die Ze störung eines Seiles vor sich geht. Das Seil reißt immer zuerst im Inner und dann treten die gerissenen Fäden nach außen. Die Erprobung von Seile in kurzen Stücken ist ebenso verlässlich wie jene in langen Stücken, fü welche eigene Zerreißmaschinen existieren. Die Ermittlung des Einflusses d Schlagweise war nicht möglich. Professor Kirsch besprach hierauf die b Transmissionsseilen manchmal beobachtete Erscheinung, dass sich die Sei drehen, und erklärt dies durch unrichtige Montierung der Seilscheiben. Weiche

Achsen der Scheiben nur um zehn Bogen-Minuten ab, so muss das Seil weilen schon zehn Umdrehungen per Stunde machen.

Der Vortragende erwähnt noch die Verbindung der Transmissionsseile; man hat versucht, die Spleißung durch eiserne Kupplungen zu ersetzen, hat damit jedoch bis jetzt keine guten Resultate erzielt, weil die Kupplungen zu schwer waren, und die Seilenden nicht genug festhielten. Beim Angehen der Maschine kommen sehr erhebliche Beanspruchungen in die Seile (bis 1.500*kg* und oft viel mehr per Seil von 50*mm*) und die Widerstandsfähigkeit der Kupplung (selten mehr als 2.000*kg*) gibt dann nicht die nothwendige Sicherheit. Professor Kirsch weist seine eigene Seilkupplung vor, welche bei geringerem Gewichte eine sehr große Festigkeit besitzt, und erwähnt, dass diese bedeutende Tragfähigkeit deshalb von so großem Werte ist, weil das Versagen einer Seilkupplung sehr böse Folgen nach sich ziehen kann. Seine eigenen Kupplungen hätten sich bei ihrer Anwendung im technologischen Gewerbe-Museum bei der elektrischen Beleuchtungsanlage bis jetzt ausgezeichnet bewährt.

Soweit der in der Zeitschrift des Vereines veröffentlichte Vortrag.

Über die zum Schlusse angeführte Seilkupplung lässt sich den Angaben der Wiener Vertretung der Michels' Hanfröste- und Seilfabrik-Actiengesellschaft in Palanka entnehmen:

Unter allen Übertragsarten von Kraft ist Seilbetrieb die sicherste und billigste. Wenn seine vielfachen Vortheile demselben bis heute dennoch nicht die Verbreitung ermöglichten, welche ihm naturgemäß zukommen müsste, so liegt der Grund eigentlich nur in der bisher nicht gänzlich überwundenen Schwierigkeit, das endlose Seil zu jeder Zeit kunstgerecht herstellen und auflegen zu können. Man war eben immer auf den Spleißer angewiesen, und das richtige Zusammenspleißen der Seile ist von ganz besonderer Wichtigkeit. Wenn diese Arbeit, welche viel Übung und Geschicklichkeit erfordert, oft daher nur von geschulten und erfahrenen Arbeitern ausgeführt werden kann und darf, nicht mit aller Sorgfalt hergestellt worden ist, so sind Störungen des Betriebes die unausbleibliche Folge davon.

Die bisherigen Versuche, andere Seilverbindungen als durch Spleißen herzustellen, haben sich nicht bewährt. Die Metallverbindungsstücke, abgesehen von dem Schlagen und Klappern, nützten sich schnell ab, beschädigten nicht allein die Seilenden, sondern auch sogar die Seilscheiben, und gefährdeten überdies noch das im Maschinenraum arbeitende Personal und die Maschinen.

Man blieb daher beim althergebrachten Spleißen. Sind nun die Seile nicht aus bestem Rohmaterial, entsprechend geschlagen und vollkommen gedreht, dann verlängern sich dieselben fortwährend und müssen durch wiederholtes Spleißen gekürzt werden. Wird beim Auflegen Gewalt angewendet und das Seil mit Flaschenzügen gestreckt, so können später dadurch die Seilscheibenlager trotz aller Vorsicht heiß laufen.

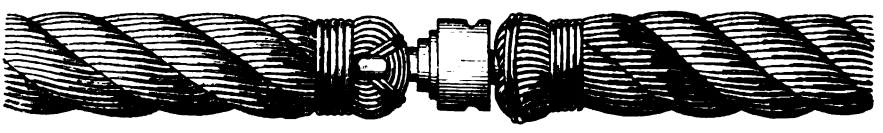
Um allen diesen Übelständen und Nachtheilen vorzubeugen, hat sich die genannte Fabrik die Aufgabe gestellt, eine Seilverbindung zu construieren, welche allen Anforderungen an einen richtigen Seilbetrieb gerecht zu werden imstande ist.

Der zu den Seilen der Fabrik in Verwendung genommene Hanf erhält durch ein besonderes Röstverfahren „Michels Röste“ eine solche Qualität,

dass die Fabrik nach ihrer Angabe mit speciell für Triebwerke vierschäftig geschlagenen Seilen in Bezug auf die Festigkeit die günstigsten Resultate gegenüber den Erzeugnissen aus gewöhnlichem ungarischen, aus italienischem badischen Hanf, Manilla und Baumwolle erzielt hat und nach dieser Richtung hin die weitgehendsten Garantien übernehmen zu können glaubt.

Die Fabrik erzeugt für Transmissionen vierschäftige Seile, weil dieselben unbedingt runder ausfallen und daher auch besser laufen, als die bisher fast ausschließlich in Verwendung gelangten dreischäftigen Seile.

Die Verbindung der Seilenden erfolgt durch die speciell für diesen Zweck construierte und in allen Staaten patentirte „regulierbare Seilverbindung", Erfindung des Professor B. Kirsch, Vorstand der Versuchsanstalt des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums in Wien.



Ein großer Vorzug dieser Seilverbindung ist der, dass bei Anwendung derselben die Dimension des Seiles im Betrieb unverändert bleibt und die Seile alle in gleicher Spannung arbeiten, wodurch deren Betriebsleistung und Haltbarkeit sehr erhöht wird. Die Sicherheit der Seilverbindung ist durch viele Reißpropen als sehr hoch erwiesen, und übertrifft nach dieser Richtung mehrfach alle auf diesem Gebiete bestehenden Systeme.

Die Construction der aus bestem Stahl erzeugten regulierbaren Seilverbindung ist so einfach, dass jedermann allerorten den Seilschluss kunstgerecht herstellen kann. An jedes der beiden Seilenden wird schon in der Seilfabrik je ein Theil des Verschlusses fest aufmontiert, und gelangt das Seil im offenen Zustande zur Versendung. Soll das Seil aufgezogen werden, so legt man, ganz wie sonst, das Seil über die beiden Axen, das eine Seilende an das andere, und schließt die Kuppelung durch einfaches Anschrauben; das Seil wird in die Rille gelegt und ist betriebsfähig. Die ganze Manipulation erfordert nur wenige Minuten. Ein selbstthätiges Lösen des Verschlusses während des Betriebes ist ausgeschlossen, wogegen das Nachspannen jederzeit möglich ist, ohne den Verschluss öffnen zu müssen. Es genügt, die beigegebenen Schlüssel auf die an der Kuppelung vorhandenen Aufsetzstellen zu stecken, den einen Schlüssel festzuhalten und den zweiten Schlüssel am anderen Ende so lange zu drehen, bis das Seil die richtige Spannung erlangt hat. Für gewöhnlich genügt es, das eine Seilende mit der einen Hand fest zu fassen, und mit der anderen Hand das zweite Seilende zu drehen. Eine Rückdrehung ist, solange der Verschluss nicht geöffnet wird, ausgeschlossen.

Für ein Seil von z. B. 50*mm* Durchmesser hat der eigentliche Verschlusskörper einen Durchmesser von 40*mm*, bei einer Länge von 25*mm* in der Richtung der Seilaxe gemessen. Das Seil ist demnach um ein Fünftel stärker, als der Metallkörper (bei anderen Dimensionen sind die Verhältnisse entsprechend) und läuft daher vollkommen geräuschlos; es ist weder eine Abnützung desselben möglich, noch können die Seilscheiben in irgend einer Weise beschädigt werden.

Ein Lostrennen des Verschlusskörpers vom Seil ist undenkbar, da die aus je zwei Seilschäften gebildeten Ösen über Haken gelegt sind und das Ganze durch die in der Figur ersichtlichen Binderiemen zusammengehalten wird.

Die bisher gemachten Versuche, sowie die bereits im Betriebe befindlichen, von der Fabrik gelieferten Seile mit regulierbarem Verschluss, sollen den gehegten Erwartungen in allen Theilen entsprochen haben.

Hauptmann Pucherna.

Elektroballistischer Chronograph von Schmidt [1]).

Schmidt benützt zur Zeitmessung die Bewegung des Balanciers des Chronometers. Der Balancier ist infolge der Geschwindigkeit und Präcision seiner Bewegung hiezu geeignet. Durch einen besonderen Mechanismus ist die für diese Verwendung nothwendige constante Schwingungsweite gesichert.

Auf der Achse des Balanciers ist ein Zeiger befestigt, welcher vor der Beobachtung auf den Nullpunkt einer Gradeintheilung gestellt wird.

Die Spiralfeder des Balanciers ist mit einer Stellvorrichtung adjustiert, durch welche sich der Balancier in der Ruhe in derselben Situation, wie am Ende einer Schwingung befindet. Der Chronograph setzt sich in dem Momente in Bewegung, als ein denselben passierender elektrischer Strom unterbrochen wird.

Die Arretierung des Balanciers, also die Beendigung der Zeitmessung, wurde bei den ersten Modellen durch Wiederschließen dieses Stromes, bei den späteren, durch Unterbrechung eines dem ersten gleichen zweiten Stromes herbeigeführt.

Der speciell zur Messung der Anfangsgeschwindigkeit von Geschossen bestimmte Chronograph ist sehr einfach und bequem; seine Dimensionen sind 10 × 16 und 6*cm*. In der Mitte befindet sich das Zifferblatt (die Scala) mit dem Zeiger. Jenes wird durch Drehung des Chronometerglases auf Null gestellt, welches zu diesem Behufe mit einem Stift adjustiert ist. Zu beiden Seiten der Scala befinden sich künstliche Widerstände (Rheostate) für Regelung der beiden Ströme.

Die Bahn für den ersten Strom ist mit dem Rahmen in Verbindung, der bei Abgabe des Schusses durch das Projectil vor der Rohrmündung passiert wird. Durch die Zerreißung der Strombahn tritt der Chronograph in Thätigkeit und bleibt es, bis die durch den zweiten Rahmen, oder eine Zielscheibe, leitende Bahn des zweiten Stromes durch das Projectil geöffnet wird. Man kann dann die Flugzeit, oder wenn die Entfernung der beiden Rahmen 50*m* ist, die Geschwindigkeit in Metern pro Secunde ablesen.

Die Theilung der Scala ist empirisch angefertigt, u. zw. mit Hilfe eines „Interrupteurs", welcher die Ströme in gut präcisierten Intervallen unterbricht. Die Fehlergenauigkeiten der Chronographen, die sonst im Verzuge der Activierung und Desactivierung derselben liegen, sind durch den Vorgang bei der Theilung der Scala vermieden. Die variablen Fehler, die von der Verdickung des Öles u. dgl. herrühren, sind ohne Belang. Die Chronometer unterliegen im allgemeinen

[1]) Nach „*Comptes rendus*".

denselben Unzukömmlichkeiten, können aber dessen ungeachtet jahrelang mit einer Schwankung von mehreren Secunden in 24 Stunden laufen. Umsomehr kann für die Beobachtungsdauer von $^1/_{10}$ Secunde jede Rücksichtnahme auf diese Schwankungen entfallen.

Die Behandlung dieses Chronographen ist sehr einfach. Man regelt gleich anfangs den zweiten Strom dadurch, dass man ihn in die dem Apparate beigegebene Widerstandsspule treten lässt und den Strom mittels des zweiten Rheostaten bis zum Momente, wo der Zeiger des Chronographen frei ist, vermehrt. Man schaltet dann den Strom so, dass er nicht mehr durch die Widerstandsspule tritt. Für den ersten Strom verfährt man gleicherweise, indem man ihn auch durch eine Specialklemme in die Widerstandsspule treten lässt, den Zeiger des Chronographen auf Null stellt und den Strom durch den ersten Rheostaten bis zum Momente, da sich die Nadel bewegt, schwächt. Sodann schaltet man den Strom an die gewöhnliche Klemme. Die Ströme sind somit für die darauffolgende Zeitmessung geregelt. Um den Apparat zu gebrauchen, befestigt man ihn an einem Knopfe, stellt den Zeiger auf Null, und hält ihn hiedurch zum Messen bereit.

Der Apparat soll den sonst heute gebrauchten Chronographen gegenüber gewisse Vortheile zeigen. Er ist sehr handlich und bedarf keiner soliden Aufstellung (Fundierung), er kann neben dem Gewehre placiert werden, ohne dass die durch den Schuss erzeugten Vibrationen zu Fehlerquellen werden. Er setzt keine Specialkenntnisse für seine Bedienung voraus. Der Zeiger setzt sich in Bewegung und unterbricht selbe mit großer Genauigkeit. Für das Ablesen ist eine Loupe beigegeben. Die Resultate sollen sehr verlässlich sein.

Major Dietl.

Kleine Notizen.

Neue Sprengstoffe. Die Hypophosphite geben in Mischung mit Chloraten interessante Explosivstoffe, welche der Anwendung fähig zu sein scheinen. Ein Gemisch aus gleichen Theilen Baryumhypophosphit und Kaliumchlorat, beide für sich im Ofen getrocknet und fein gepulvert, liefert ein Pulver von folgenden Eigenschaften. An freier Luft entzündet, verbrennt es schnell unter schwacher Explosion. Das geringste Hindernis, welches sich dem Entweichen der Gase bietet, hat eine sehr heftige Explosion zur Folge, deren brisante Wirkungen denen des Knallquecksilbers ähnlich sind. Ein selbst nicht heftiger Stoß bewirkt, wie bei den Chloralpulvern, leicht Explosion, weshalb bei der Mischung beider Componenten Vorsicht geboten ist. Die Detonation wird durch den elektrischen Funken eben so leicht hervorgerufen, wie bei Knallquecksilber. Diese Eigenschaft dürfte vortheilhaft anwendbar sein zur elektrischen Zündung der Sprengstoffe im allgemeinen. Mit Magnesiumpulver in wechselnden Mengen versetzt, könnte das Pulver für photographische Zwecke anwendbar sein, da es dann ein blendendes Licht von sehr kurzer Dauer erzeugt.

Ein anderes Gemisch von merkwürdigen Eigenschaften erhält man aus Natriumhypophosphit in syrupöser Lösung, und gepulvertem Kaliumchlorat, besser Natriumchlorat. Wird ein Tropfen der mit Natriumchlorat hergestellten Substanz auf einem dünnen Blatte Flittergold erhitzt, so wird die Masse infolge Lösung des Chlorats zunächst flüssig, bläht sich auf, trocknet ein, und erzeugt dann eine sehr heftige Explosion, welche mit der des Nitroglycerins vergleichbar ist.

Chemisches Repertorium der Chemiker-Zeitung. Zu 1898. 14.

Sprengung des Wasserthurmes Germania in Berlin. Im Vereine für [illegible]bahnkunde in Berlin gab H. Major Gerding eine interessante Beschreibung [illegible]er Sprengung. Der Colossalbau aus der Quistorp'schen Zeit, der mit einem Auf[illegible]nde von 5000.000 Mark für einen Zweck gebaut wurde, dem er nie gedient hat, [illegible]rde von dem Vortragenden auf Ansuchen der derzeitigen Besitzer gesprengt. [illegible]dazu 200*kg* Dynamit mit einem geringen Zusatze von Roburit genügt, um [illegible] Mauermasse von 40,000.000*kg* zu Fall zu bringen. Die Sprengung gelang voll[illegible], indem das Gebäude in sich zusammengestürzt ist, ohne dass selbst das [illegible]stehende daneben befindliche Kesselhaus mit einem 200*m* hohen Thurme irgendwie [illegible]rletzt wurde.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1893. 6.

Russland. Vermehrung der Festungs-Artillerie. Auf Vorschlag des [illegible]chen Kriegs-Ministeriums wurde angeordnet, dass im Laufe des Jahres 1893 [illegible] Festungs-Artillerie-Bataillone neu aufgestellt werden. Diese neu formierten [illegible]taillone erhalten ihre Garnison in Dünaburg und Brzest.

Ruskij Invalid. 1893. 29.

Der Ammoniak-Motor. Der feuerlose Locomotivbetrieb wird für militärische [illegible] besonders auf solchen Bahnstrecken aus Sicherheitsgründen angewendet [illegible], die an Fabriken oder Magazinen vorbeiführen, in denen Explosiv- oder sonst [illegible] entzündliche Stoffe erzeugt, bezw. deponiert werden (z. B. ärarische Pulver[illegible], Munitionsdepots u. dgl.). Diesem Zweke kann der elektrische Betrieb dienen; [illegible]erdem jener mit comprimierter Luft; dann der Betrieb mit Dampf, der nur in Endstationen erzeugt, auf die Strecke mitgenommen und auf ihr noch aus [illegible]em Wasser entwickelt wird (letztere Manier nur für verhältnismäßig kurze [illegible]cken).

Ein neues derartiges Mittel[1]) hat gegenwärtig schon auf den Geleisen des [illegible]goer Ausstellungs-Terrains Proben seiner Verwendbarkeit abgelegt. Die Kraft[illegible]k für diesen neuen Motor ist Ammoniak.

Selbes ist als Flüssigkeit in einem Kessel eingeschlossen und gelangt durch [illegible]gliche mäßige Erwärmung von Wasser, das diesen Kessel umgibt, zum Ver[illegible]en, wobei es auf den Kolben des Motors wirkt. Vom Motor-Cylinder weg wird [illegible]mmongas in das erwähnte Warmwasser geleitet, von dem es unter Entwicklung [illegible]ärme absorbiert wird. Letztere bewirkt dann das fernere Verdampfen des [illegible]oniaks im genannten Kessel, so dass der Kreislauf in der Maschine hergestellt [illegible]. Bis zur neuerlichen Füllung des Kessels mit Ammoniak kann die Locomotive [illegible] Strecke von 45*km* zurückgelegt haben. Das Ammoniak wird aus dem Warm[illegible]er, von dem es absorbiert wurde, wieder gewonnen; der Betrieb ist mithin billig [illegible]neuerliche Füllen des Kessels erfordert nur 2 Minuten Zeit. D.

Das Löthen des Aluminiums. Seit der Einführung des Aluminiums in [illegible]ustrie bestand ein Hemmnis gegen dessen allgemeinen Gebrauch: die Schwierig[illegible] dieses Metall zu löthen, das einen so verhältnismäßig niederen Schmelzpunkt [illegible]. Das Problem war auch nicht vollständig gelöst, als nach vielen misslungenen [illegible]chen der von der *Société d'Encouragement* in Frankreich ausgesetzte Preis von [illegible] Pfund durch Mourey in Paris erworben worden war. Sein Verfahren lieferte [illegible]ar unverlässliche Verbindung der verlötheten Stücke, und das Löthen des [illegible]iums mit anderen Metallen musste bei einer Temperatur erfolgen, die der [illegible]emperatur des Aluminiums so nahe lag, dass der Artikel in vielen Fällen [illegible]ieben war, bevor die Löthung gelang. Diesem Umstande war die Ausschließung [illegible]miniums aus manchen Industriezweigen zuzuschreiben.

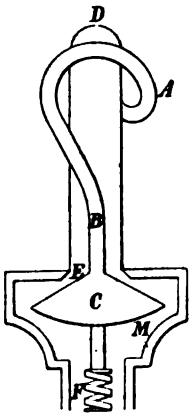
Der Grund für die Schwierigkeit des Löthens des Aluminiums liegt ohne [illegible] in dessen leichter Oxydierbarkeit. Scheinbar oxydiert sich Aluminium zwar [illegible]schwer, aber dieser Widerstand hat seinen ganz besonderen Grund. Reines

[1]) Nach den Angaben des Praktischen Maschinen-Constructeurs.

Aluminium überzieht sich nämlich, sobald es der Atmosphäre ausgesetzt wird, mit einer dünnen Oxydhaut, durch welche das Metall, so lange letztere unverletzt bleibt, gegen das weitere Fortschreiten der Oxydation geschützt wird. Diese Oxydhaut verhindert nun auch den innigen Contact des Aluminiums mit den beim Löthen das Aluminium zu applicierenden Metallen, und daher misslingt das Löthen. Auch hat das Aluminium fettige, schlüpfrige Natur, so dass das Loth in Kügelchen von dessen Oberfläche gleich Quecksilber abläuft. Nahezu alle einschlägigen chemischen Reagentien wurden als Flussmittel, jedoch ohne Erfolg, versucht.

Universitäts-Professor Richards in Pennsylvanien kam nun zu dem Schlusse, dass das Loth sein eigenes Flussmittel enthalten müsse, so dass im Augenblicke, als die Oxydhaut auf dem Aluminium beseitigt ist, auch das Loth an letzteres anfällt. Nach einer Reihe von Versuchen gelang ihm die Erfüllung dieser Forderung, und nun steht der Besitzergreifung noch weiterer Industriezweige durch das Aluminium nichts mehr im Wege. Alle Schwierigkeiten sind wohl noch nicht überwunden und das Löthen muss mit Sorgfalt bewirkt werden. Wird aber letztere beobachtet, so gelingt das verlässliche Löthen zwischen Aluminium und Aluminium, oder Messing, Eisen, Stahl, Kupfer, Silber etc. D.

Gasbrenner mit automatischem Abschluss. (Patent Porges.) Für Gasflammen, die ohne Aufsicht brennen sollen, bei denen daher durch das zufällige Verlöschen (starke Zugluft u. dgl.) und nachheriges weiteres Ausströmen des Gases Explosionsgefahr eintritt, muss ein automatischer Apparat, der dieses Ausströmen des unbenutzten Gases verhindert, von Bedeutung sein.



Einen solchen Apparat zeigt nebenstehendes Schema: das theils außerhalb, theils innerhalb des Brenners liegende, schleifenartig gebogene Rohr *AB* mündet in eine im Brenner liegende Kapsel *C*, die unten mittels der Membrane *M* verschlossen ist. Gegen diese Membrane drückt von unten eine Feder *F*, welche die Kapsel so nach aufwärts drücken will dass diese sich gegen die Kegelfläche *E* lehnen und daher kein Gas zur Brenneröffnung *D* hintreten lassen würde. Beim gewöhnlichen Betriebe des Brenners aber ist diese Wirkung der Feder *F* dadurch aufgehoben, dass aus einer im Innern des Schleifenrohrs und der Kapsel befindlichen Flüssigkeit von niederem Siedepunkt, durch die von der Brennerflamme entwickelte Hitze Dampf entwickelt, der dann die Membrane *M* und durch sie die Feder nach abwärts drückt. Nur wenn die Flamme erlischt, sich der erwärmte Dampf durch Abkühlung also wieder condensiert, kann die Feder ihre absperrende Wirkung äußern.

Vor dem Entzünden der Flamme wird die mehrerwähnte Dampfbildung durch Erwärmung des Schleifenrohres durch das Streichholz bewirkt.

Nach „Zeitschrift für Mikroskopie und wissenschaftliche Technik." IX. 3.

Schutz der Eisenröhren gegen Rost. Hiezu wird im „*Iron*" folgendes Verfahren angegeben. Die Röhre wird außen mit Steinkohlentheer bestrichen und dann mit dünnen Holzspähnen gefüllt, welche man entzündet; der Theer wird dadurch förmlich in das Eisen eingebrannt. Die Erhitzung darf jedoch nicht zu stark sein, oder zu lange dauern, da sonst der Anstrich verbrennt. Eine spätere Erneuerung desselben ist nicht nothwendig. Ein Blechschornstein, der stückweise in dieser Art behandelt wurde, ist seit dem Jahre 1866 rein und rostfrei geblieben.

Öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 6.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate October 1892 ertheilten Privilegien.

Klasse 2

250 Hagen von Hagenburg Friedrich in Wien. Verbesserter gemauerter Etage-Backofen.

Société du Bispain in Paris. Einrichtung zur Erzeugung des „Bispain" genannten Zwiebacks.

Fečernik Otto und Vyrazil Franz, beide in Prag. Neuartiger Backofen.

Klasse 3

Messmer C. in Wien. Neuartige wasserdichte Uniformkappen nebst Verfahren zu deren Herstellung.

Rossi Carl in Prag. Verbesserung an Militär-Cravatten.

Klasse 4.

Alter Johann, Přiborsky Rudolf und Nagy Josef, alle in Wien. Garten- und ähnliche Laternen für Glasglühlicht.

Klasse 5.

Birkin William A'Court Granville in Nottingham. Neuerungen an Gesteinbohrmaschinen.

Kraus Peter in Wien. Neuerungen im Verfahren und in den Mitteln zur Herstellung von Tunnelen oder tunnelartig betriebenen Canälen.

Klasse 12.

Kraus-Binder Franz in Wien. Neuartige Filterapparate.

Krupp Friedrich, Firma in Essen. Verfahren zur Gewinnung von Wasserstoff und Kohlensäure.

Ochs Gustave in Bonny. Vorrichtung, um die Anwendung des Chamberland-Filters, System Pasteur, für die Sterilisierung gashaltiger Getränke nutzbar zu machen.

Staudacher Franz in Simmering-Wien. Verbessertes Heizverfahren bei Weißkalkbrennereien.

Klasse 15.

Krebs Johann Friedrich in Frankfurt a. M. Verfahren zur Behandlung von Aluminium und Nickelplatten für lithographischen Druck.

Klasse 19.

Walrand Ch. und Legénisel E. in Paris. Verfahren zur Herstellung von Flussstahl in kleinen Quantitäten.

Klasse 19.

Chanler John Armstrong in New-York. Neuerungen in der Pflasterung von Straßen.

Compagnie des Etablissements Eiffel in Paris. Aus gleichen und auseinandernehmbaren Elementen bestehende Eisenbrücken veränderlicher Spannweite.

Schmidt Anton und Bell Carl in Wien. Genieteter Wellblech-Oberbau.

Klasse 21.

Siemens & Halske, Firma in Wien. Verbindung für Feld-Telegraphen- und Telephon-Kabeln.

Klasse 22.

Erben Anton in Esseg. Façade-Anstrichfarbe.

Hofmann Ludwig in Wien. Anstrichfarbe für Gegenstände aus Gusseisen.

Kohn Bernhard in Wien. Wetterbeständige Farbe.

Mell Fco. und Hoerner & Honsell, Firmen, und Piani Michele in Triest. Neue Präservativ-Composition für Eisenschiffe „Antizoonin" genannt.

Classe 24.

2735. Jolivet Jean in Paris. **Neues Verfahren und neue Mittel, um das Entweichen** des Rauches in die Atmosphäre zu verhindern, um so die Schornsteine für gewerbliche und häusliche Feuerungsanlagen entbehrlich zu machen.

Classe 30.

2788. Schomburg & Stegemann, Firma in Tetschen. Verfahren zur Herstellung eines Mittels gegen Hausschwamm, genannt „Antifungin".

Classe 37.

2900. Francione Charles und Baconnet Jean Marie in Clermont-Ferrand. Verfahren, um den Kalkputz der Wände zu erhärten.

2904. Hartmann Heinrich in Mannheim. Eigenthümliches Verbundmaterial für Bauzwecke.

2905. Haussen Sigmund in Nürnberg. Den Schnee, Russ und das Schwitzwasser nicht durchlassendes Verfahren in der Bedachung mit Falzziegeln aller Constructionen.

2909. Klingert Oscar und August Carl in Breslau. Verstellbarer Sicherheitshaken für Baugerüste.

2910. Klug Eduard und Schlesinger Moritz in Reingers. Feuer-, wasser- und wetterfeste Holzdeckplatten für Dächer.

2912. Kress Franz Robert in Gössnitz. Bogenhalter für Gewölbe.

2913. Kutter Joh. in Götzis. Maschinen-Einrichtungen zur Herstellung von Bautafeln, Gyps- und Gewölbedielen mit Schilfrohr-, Eisen- oder Holzeinlagen, gegossen oder gepresst, sowie Herstellung von Decken- und Zwischendecken aus diesen Materialien.

2916. Melan Josef in Brünn. Neuartige Deckenconstruction aus eisernen Bogenrippen in Verbindung mit Betongewölben.

2917. Modrach, Carl von, in St. Petersburg. Neue Dachziegeln und die Art ihrer Anordnung beim Dachdecken.

2918. Möckel Gotthilf Ludwig in Doberan. Tragebögen für Decken oder Gewölbe.

2922. Schneider Eduard in Wien. Neuerungen an Ziegeln für Flachwölbungen.

2926. Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Zöptau. Herstellung stehend gegossener Tragsäulen, bezw. die Verbindung der einzelnen Theile derselben untereinander und deren Anwendung zu Heizungen.

Classe 42.

2966. Parenthou E. in Paris. Anzeige- und Registrier-Apparat für Biegungen von Brücken, Eisenconstructionen überhaupt.

2967. Richardson Henry in Lichfield. Neuerungen an Vorrichtungen zum Abwiegen und Einfüllen von geregelten Mengen Mehl oder anderem pulverförmigem oder gekörntem Stoff in Säcke oder andere Behälter.

Classe 44.

3001. Schwaab Wenzel in Wien. Ansteckspora.

Classe 45.

3042. Täubrich Gustav Adolph in Bischofswerda. Futterkasten für alle körnerfressenden Thiere.

Classe 49.

3082. Urban A. & Söhne, Firma in Wien, als Cessionärin der Russel & Erwin Manufacturing Company in London. Neuartige Schraube, sowie ein Verfahren und ein Apparat zur Herstellung derselben durch Walzen.

Classe 51.

3100. Heilbrunn Wolf in Berlin. Befestigung des Fells bei Trommeln.

Classe 55.

3117. Bobeau & Fleurian, Firma in Wien. Herstellung eines die Schrift und den Druck conservierenden Papiers.

3119. Kalkstein M. von, in Heidelberg. Neues Verfahren zur Herstellung von Cellulose aus Holz.

66.
Hartmann Jos. und Freiberger Ignaz, beide in Wien. Hufbeschläge mit auswechselbaren Griffen.
5. Hencke Alfred in Berlin. Sicherheitsstollen für Hufeisen.
26. Walenta Josef in Wien. Neuerungen an Kummeten.

58.
45. Paniek Wenzel und Kudlicz Josef in Prag. Transportabler Heupressapparat für Feldzwecke unter Benützung der gewöhnlichen Wagenwinde.

65.
Giles Frederick in South Yarra. Vorrichtung zum Fortbewegen von Booten mittelst Handkraft.
7. Zemann Ferdinand in München. Vorwärtsruder.

72.
Bisbee Randall in New-York. Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung von Explosions- oder anderen Geschossen und an Patronen für dieselben.
Buchardt Carl T. in Berlin. Magazinseinsatz für Cylinderverschluss-Gewehre.
Frederichsen Niels Peter in Wien. Revolversäbel.
Holmes Philipp Henry in Gardiner. Verbesserungen an Geschossen.
Laumann Josef in Wien. Selbstthätige Repetiervorrichtung für Handfeuerwaffen.
Leineweber Hermann in Chicago. Handfeuerwaffe.
Marga Uldarique in Brüssel. Neue Patrone für Feuerwaffen.
Roth G., Firma in Wien. Neues Geschütz-Abfeuerungsschloss.
Rubin Ed. in Thun. Patronenhülse für Artillerie-Einheitsgeschoss-Patronen.
Russell Philip Gray in Washington. Langgeschoss für nicht gezogene Feuerwaffen.
Waffenfabrik Mauser in Oberndorf. Abzugssicherung für Cylinderverschluss-Gewehre.
Zutawski, Andor von, in Komorn. Zimmer-Revolvereinrichtung.

77.
Fürbacher Josef in Wien. Verbesserter Officiers-Maschinsporn sammt Spornmaschine.

80.
Weinmann Leopold in Wien. Verbesserter Ponti-Cement.

86.
Weyers A. und Co. in Crefeld. Stahldraht-Jacquardharnisch.

87.
Giraud, Marini & Co., Firma in Rom. Vorrichtung zur Bearbeitung von Steinen, um dieselben gesimsartig oder nach jeder beliebigen Gestalt nach einer Schablone abzureissen.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Apparat zum Anzünden von Sprengschüssen in Bergwerken mit schlagenden Wettern. — Claudius Devun.
Neues metallisches Flussmittel zur Verwendung beim Eisen- und Stahlguss. — Robert L. Sentinella.
Herstellung von Trottoirs. — A. Deutsch's Sohn.
Neuerungen an Blitzableitern. — Gustav Walch.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 285 und 286.

Classe

21. Fahrbare Feldküche für militärische Zwecke. — Ladislaus Tomkiewicz.
33. Leicht zusammensetzbare und zerlegbare Zelt. — Salzmann & Co.
„ Ecke und Jagdtisch-Kiste. — Roman Ritter von Gryra-Morawski.
45. Winterbeschlag ohne Stollen und zugleich Sommerpantoffelhüsen. — Handler.
49. Hülsager-Zwick und Nietenemlass-Zange. — Josef Bratic.
61. Mechanische Schubleiter. — Paul Schmahl.
65. Schutzvorrichtung an Schiffen gegen Torpedos, Untersee-Fahrzeuge und Minen. — Georg Horatio Jones.
„ Neuerungen bei der Fortbewegung von Schiffen durch den Raum des Wasserstrahles. — Ewald Bellingrath.
72. Vorrichtung zur Erleichterung der Treffsicherheit bei Gewehren. — Justi.
„ Anordnung zur elektrischen Beleuchtung der Objecte in der Schussrinne Jagdgewehren. — Richard Temmel.
„ Taschen-Mitrailleuse. — Société Blachon & Mimard.
„ Neuerungen an Hohlgeschossen und den für solche verwendeten Sprengladungen. — H. Allen.
„ Abzug-Control-Apparat. — August Anders.
„ Schuss-Schalldämpfer. — Jacob Stabel.
„ Geradezug-Verschluss-Gewehr. — Leclercq & Hirt.
„ Vorrichtung zum Zubringen von Patronen für Maschinengeschütze. — [illegible]
77. Kriegsspiel genannt: „Strategie“. — Alexander Freiherr von [illegible]
78. Neuerungen an Explosivstoffen und Verfahren zur Herstellung derselben. — Charles E. Mimore.
86. Armee-Filter. — Wilhelm Brückner.

Classe

4. Zusammenlegbare Universal-Feldlaterne. — Alphonse L'Hoist.
6. Werkzeug zum Anbohren versagter Sprengschüsse. — Franz Kühn.
22. Rostschutzüberzug und Verfahren zu dessen Herstellung. — Kimmel & Sigmund Raudnitz.
36. Neue Pratzenwinde ohne Zahnräder. — Johann Beranek.
37. Neue Fensterconstruction. — Carl Grzešlowski.
„ Neuer Estrich, genannt „Xyolith-Flötz“. — Alois Zbořil.
„ Feuer- und schwammsichere Decken-Construction. — Johann F. Kleine.
„ Verbundplatten für Baracken und andere leichte Bauten. — Rudolf [illegible]
38. Neuerung in dem Verfahren zum Imprägnieren von Holz. — Julius [illegible]
49. Apparat, womit man die jeweilige Entfernung eines Körpers, dessen [illegible] bekannt ist, messen kann. — Josef Pflegerl.
45. Leicht lösbare und absolut sichere Kuppelung der Griffe und Stollen an [illegible]. — Ernst H. K. Schaumberger.
53. Verfahren und Apparat zur Herstellung bacterienfreien Wassers. — Dr. Brackebusch & Carl Schmidt.
61. Trockenröhrensystem für automatische Feuerlöschvorrichtungen mit verbess[illegible] Form der automatischen Sprengvorrichtung. — William Nerachor.
63. Vorrichtung an Transportwagen aller Art zwecks leichter Überwindung [illegible]. — Johann Urbanek & Co.
70. Zirkel zum Ziehen von Spiralen. — Josef Feldmeyer & T. Sturm.
72. Verbesserung an Feuerwaffen. — Österr. Waffenfabriks-Gesellschaft.
Centralzündung für Patronen. — G. Roth.
Neuerungen an Patronenhülsen. — Heinrich Martin.
Neue Vorrichtung einer Initialzündung für schwer entzündliche Pulvergattungen. — [illegible]
Verschlagbänder für Schusswaffen. — Richard Temmel.
Kuppelung des Schlagbolzens mit der Schlagbolzenmutter an Hinterladegewehren. — [illegible]
[illegible] — [illegible] Wagner.

Neuerungen an Magazingewehren. — Murray Haines Durst.
Ein Selbstspanner-Drilling, dessen einer Abzug den Kugelschuss bedient, und sich beim Spannen sticht und sichert, während der andere Abzug die Schrotschüsse in beliebig wechselseitiger Weise abfeuert. — Hangs Brings.
Lenkbares Luftschiff. — C. F. Billwiller.
Faltlose, luft- und wasserdichte, nicht glimmbare Patronensäcke für Pulver und andere Explosivstoffe. — Heinrich Klinger.
Neuerungen in der Herstellung von Kunststein. — Adam Kreitmayer.
Strangfalzziegel, genannt Wienerberger Doppelfalz-Strang-Dachziegel. — Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft.
Hermetischer Canalabschluss. — Josef Leistler.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate Jänner 18

Mit Ende December 1892 waren active Militärpersonen krank verblieben	9.251
Im Monate Jänner 1893 sind neu erkrankt	27.451
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	10.353
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	
Im Monate Jänner 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.191
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.832
Zusammen	25.023
darunter als:	
genesen	23.368
infolge von Krankheiten gestorben	107
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.679
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.908
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.771

Bei den in Abgang gekommenen 25.023 Mann waren an behandelten Kr heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Tod fäl
Scorbut	4	—	Acuter Bronchial-Katarrh	3.972	—
Darm-Typhus	134	17	Lungen-Entzündung	162	1
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	390	—	Rippenfell-Entzündung	74	1
Blattern	4	—	Magen-Katarrh	1.078	-
Tuberculose der Lungen	47	22	Acuter Darm-Katarrh	1.026	-
Katarrh d. Augen-Bindehaut	474	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.360	
Trachom	135	—	Wunddruck der Füße	492	

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todes infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezi in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	
Wien	96	35	0·50	Lemberg	95	38	0
Innsbruck	100	39	0·65	Budapest	81	40	0
Graz	106	34	0·27	Pressburg	85	32	0
Zara	122	51	0·21	Kaschau	105	41	0
Prag	102	34	0·06	Temesvar	93	36	0
Josefstadt	111	32	0·13	Hermannstadt	115	46	0
Krakau	110	39	0·38	Agram	106	44	1
Przemysl	73	31	0·19	Sarajevo	86	39	0

Außerdem sind noch vorgekommen

26 Selbstmorde, 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

...r der Geschichte des königlich preußischen Ingenieur-Comités während der ersten 25 Jahre seines Bestehens. Auf ...ämtliche Veranlassung bearbeitet von Geissler, Hauptmann in der III. Ingenieur-Inspection und Adjutant des Präses des Ingenieur-Comités. Mit einem Anhang: Rangliste der Officiere und Beamten des Ingenieur-Comités, aufgestellt vom Festungsbauwart 1. Classe Frenkel. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

Eine gedrängte übersichtliche Abhandlung auf Grund amtlicher Daten. Der erste Abschnitt der sehr interessanten Schrift behandelt die ...schichtliche Entwicklung des Ingenieur-Comités, welches ... aus einer seit 1860 bestehenden „Ingenieur-Commission“ errichtet ... und aus 4 Ingenieur-Inspectoren, 1 Festungs-Inspector, 2 Stabs-Offi... und 8 zugetheilten Hauptleuten oder Premier-Lieutenants bestand. ... die Kriegsereignisse im Jahre 1871 wurde dieses Comité aufgelöst, ...pril 1871 jedoch wieder, u. zw. im erweiterten Umfange, errichtet, nach... die Sichtung des aus französischen Festungen eingegangene Materials ... erhöhte Thätigkeit bedingte. Im Jahre 1875 erfolgte endlich die Gliede... in zwei Abtheilungen, die einem Generalen als Präses unterstellt ...den.

Der zweite Abschnitte behandelt die Thätigkeit des Inge...ur-Comités. Die allgemeinen Entwürfe für die Forts-Befestigungen von ...rsberg, Pillau, Thorn, Posen, Küstrin, Straßburg, Metz, Mainz und Cöln ...spruchten eine erweiterte Thätigkeit, desgleichen das Panzerwesen, welches ...reußen, besonders durch den verstorbenen Major Schumann, in ein...ndster Weise behandelt wurde. Endlich nahm die Neuorganisation zweier ...enieur-Belagerungs-Formationen, die Theilnahme an den Arbeiten der ...do-Versuchs- und Prüfungs-, bezw. Seeminen-Commission, die Verfassung ...Reglements und Dienstvorschriften u. dgl., besonders aber die Bearbeitung ...Pläne und Denkschriften über die französischen Festungen, die Thätigkeit ...Ingenieur-Comités in Anspruch.

Eine „Nachweisung der seit dem Bestehen des Ingenieur-...mités demselben zugetheilten Officiere“ bildet den Schluss ...Broschüre, die, wie der Verfasser in seiner Vorrede glaubt, wohl nicht ...Interesse beim Leser erwecken dürfte, wie eine launig geschriebene ...entsgeschichte o. dgl., da die Thätigkeit des Ingenieur-Comités aus...lich in ernster Friedensarbeit besteht, die sich geräuschlos und für den ...rstehenden kaum bemerkbar vollzieht, wenngleich hervorragend lärmende ...en, wie Pulver, Schießbaumwolle und Blitz, Gewehre, Geschosse und ...itze darin behandelt werden. Dessenungeachtet wird dieselbe von Vielen, ...nders aber von Eingeweihten, gerne gelesen werden, welche auch in ...ge sind, Analogie-Schlüsse zu ziehen.

Hauptmann Springer.

...kleinste“ Gewehr-Caliber. Von R. Wille, General-Major z. D. ...Berlin 1893. Verlag von Eisenschmidt.

Die Broschüre enthält 4 Abschnitte. Im 1. Abschnitte: „Für und wider“ ...ussiert der Verfasser über die in letzter Zeit, theils in Fachschriften, theils

in Tagesblättern, erschienenen Auslassungen bezüglich der Gewehr- Caliberfrage.

Der 2. Abschnitt: „Geschwindigkeit und Querdichte des Geschosses" hält eine kurze Darstellung des Zusammenhanges zwischen Caliber Querdichte, unter Hinweis auf die Nothwendigkeit der Anwendung re langer Geschosse und großer Geschwindigkeiten bei den kleincalibrigen wehren.

Der 3. Abschnitt: „Die heutigen Gewehre" enthält an Hand tabellarischen Zusammenstellungen eine Kritik der Leistungsfähigkeit gegenwärtig gebräuchlichen Gewehr-Systeme von 6·5 bis 8*mm* Caliber.

Im 4. Abschnitte: „Die Zukunfts-Gewehre" sucht der Verfasser, gegenwärtig kleinsten Caliber (6·5*mm*) ausgehend, die das Geschoss und Lauf betreffenden Verhältnisse bei Laufweiten von 6·0 bis 3·0*mm* — den Zwischenstufen von 0·5*mm* — zu erörtern, und die ballistische Leistun fähigkeit von Gewehren dieser Caliber zu charakterisieren.

In den „Schlussbetrachtungen" empfiehlt der Verfasser allen Staat welche nicht soeben ein 6·5*mm* Gewehr eingeführt haben, die Annahme ei 5*mm* Gewehres, dessen vollkommene Brauchbarkeit er schon in nächs Zukunft erhofft.

Bei Berücksichtigung des Umstandes, dass mit der Annahme v 6·5*mm* Gewehren noch keinesfalls die unterste Calibergrenze erreicht zu se scheint, verdient die Broschüre allo Beachtung, und dies umsomehr, als durch die eingestreuten kritischen Auslassungen über die in der Caliberfra noch vielfach herrschenden, gegentheiligen Anschauungen selbst in weite Kreisen klärend wirken dürfte.

Hauptmann Weigner

Handbuch der Sprengarbeit von Oscar Guttmann, Ingenieur-Consulent London. Mit 136 eingedruckten Holzstichen. F. Vieweg & So Braunschweig 1892.

Unter diesem Titel will Verfasser dem Sprengarbeit treibenden Ma der Praxis in gedrängter Form eine systematische Übersicht alles de bieten, was sich nach langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiete als und richtig erwiesen hat.

Dass eine derartige Zusammenstellung der sonst nur zerstreut vorh menden Notizen über das Sprengwesen Berechtigung hat, ist zweifellos; nützt nicht nur den ausübenden Praktikern, sondern auch jenen, die Spr mittel erzeugen. Es kommen nicht viele in die Gelegenheit, Erfahrungen beiden Gebieten der Sprengtechnik, der Sprengstoffkunde und der Sprengar zu sammeln, und so ist es erklärlich, dass die Erfahrungen des technis und administrativen Militär-Comites, seien sie in Dienstbüchern oder in Mittheilungen niedergelegt worden, die der Verfasser im Vorworte als F grube überhaupt bezeichnet, auch in dem Buche selbst, vielfach ihren rechtigten Platz finden.

Der Stoff gliedert sich in: 1. Geschichte der Sprengarbeit; 2. Besprechung der Sprengmittel und Zündmittel; 3. Beschreibung der stellung der Minen; 4. Besprechung der Zündverfahren und 5. in eine

dung der Sprengverfahren zu verschiedenen Zwecken und in den verschie-
n Mitteln.

Zu 1. Aus selbst eingesehenen Urkunden thut Verfasser dar, dass
ar Weindl der Erfinder der Sprengarbeit war, und am 8. Februar 1627
Oberstollen von Schemnitz in Ungarn die erste bekannte Sprengarbeit
rte. An interessanteren Angaben seien noch das Jahr 1823 als Beginn
elektrischen Zündung und das Jahr 1831 als Beginn der Zündung mittels
Bickford'schen „Sicherheitszündschnur" genannt.

Zu 2. Hier ist erwähnt, dass die in Österreich concessionierten schwarz-
erartigen Sprengstoffe eigentlich Schwarzpulver sind, dem nur wenige
nte von Stoffen beigemengt sind, die den Vorwand für die Umgehung
Pulvermonopols bieten. Dies bedarf insoferne der Richtigstellung, als laut
n dieser Richtung maßgebenden sogenannten „Sprengmittel-Verordnung"
betheiligten Ministerien vom 2. Juli 1877, als Bedingung für die Zulassung
r Sprengstoffe, ausdrücklich der Umstand gilt, dass eine solche Umgehung
h unwesentliche Beimengungen bei der Untersuchung der Stoffe nicht
tierbar sei.

Den Apparaten zur Erprobung der Kraft von Sprengstoffen im Kleinen, den
nannten Brisanzproben, wäre noch, der Billigkeit und Einfachheit halber, der
Militär-Comité benützte anzufügen, der aus einem eisernen Gasrohre besteht,
elchem der Sprengstoff verdämmt zur Explosion gebracht wird, und messbare
iefungen in Bleicylindern mithilfe eines Stahl-Doppelconus hervorbringt.

Die Bemerkung, dass alle Sprengstoffe der Praxis unter Hammerschlag
dem Ambos explodieren, trifft — soviel hier bekannt — bezüglich des
i nicht zu.

Der Besprechung der Eigenschaft des Frierens der Dynamite könnte man
ufügen, dass auf dem österreichisch-ungarischen Sprengmittelmarkte so-
nnte schwerfrierbare Dynamite existieren, die, wenn sie auch durch ab-
e Kälte während des Transportes zum Gefrieren kommen, doch durch die
ruben herrschende Temperatur, oder aber durch Einlegen in einen Topf,
n — wenn auch kaltes — Wasser gestellt ist, also ohne Anwendung
tlich erzeugter Wärme, aufthauen, daher immerhin vom sicherheitlichen
tpunkte schätzenswert sind.

Die Voraussetzung, dass sich die detonierende Zündschnur unserer
engmittelausrüstung für die Verwendung in Schlagwettern eignen dürfte,
mit der gleichzeitigen Annahme, dass die detonierende Zündschnur selbst
h ein anderes, als das jetzt gebräuchliche Mittel — Sprengkapsel mit Bick-
Schnur — zur Detonation gebracht werde, zulässig. Mit so langen
ngen solcher Schnüre aber zu zünden, dass die Feuergebung in von
hlagwetter freien Räumen vorgenommen werden könne, ist des hohen Preises
Zündschnur wegen (die Rohmaterialien: Kautschuck und Knall-Quecksilber
d theuer) nicht möglich. Aus letzterem Grunde kann man auch des Ver-
s Ansicht, dass sich diese Schnur — besondere Fälle ausgenommen —
der Civilpraxis einbürgern werde, nicht theilen.

Zu 3. Der Besprechung der Hand- und mechanischen Bohrmaschinen
emlich viel Raum gewidmet.

Für die Berechnung der Ladungen ist der 17. Theil des technischen
Lehrbuches für die k. und k. Genie-Truppe benützt.

Zu 4. Man kann nicht rathen, die directe Detonation von Dynami patronen durch, in selbe direct gesteckte detonierende Zündschnur — oh eine Sprengkapsel — zu bewirken. Wenn auch die Zündung in einzeln Fällen gelingen dürfte, so ist doch die Menge Knall-Quecksilbers (0·05*g* a den laufenden Centimeter) so gering, dass sie nicht als hinreichend ang sehen werden kann, um verlässlich Dynamit, u. zw. vollkräftig, zu zünden.

Auch wäre zu erinnern, dass die vom Verfasser empfohlenen Knote verbindungen verschiedener Zweige detonierender Zündschnur, nur als Not behelf — weil unverlässlich — gelten dürfen.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Detonation solcher Zündschn ist nicht 5.000*m*, sondern im Mittel 3.000*m*.

Die praktische und rasche Methode zur Herstellung der Verbindung von Strängen detonierender Zündschnur mittels der normierten Verbindung hülsen, scheint Verfasser nicht zu kennen.

Zu 5. Unter anderem, vielfach unseren Vorschriften entnommenen üb das Sprengen in verschiedenen Materien, ist die Methode Lauers für d Sprengen unter Wasser wiedergegeben.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich, enthält das Buch genug des An regenden, auch für den erfahrenen Sprengtechniker und wird daher von jeder mann mit Nutzen gelesen werden.

Major Dietl.

Die dynamo-elektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende de Elektrotechnik von Silvanus P. Thompson. Verlag von Wilh Knapp. 1892.

Vorstehendes Werk, eine Übersetzung der vierten, sehr erweiterte englischen Ausgabe erscheint in 12 Heften, von denen erst das 1. Heft z Ausgabe gelangt. Dem Übersetzer C. Grawinkel gebürt das Verdien den großen Wert des Werkes erkannt und dessen leicht und fasslich z sammengestellten theoretischen Abhandlungen auch dem deutschen Studierend der Elektrotechnik zugänglich gemacht zu haben.

Schon der Name des Verfassers und die Anzahl der Neuauflagen d Werkes bilden für dasselbe die beste Empfehlung. In dieser Richtung auch der Umstand zu beachten, dass die im Jahre 1889 erschienene, er deutsche Übersetzung bereits seit längerer Zeit vergriffen ist.

So warm diese erste Übersetzung jedem, der sich für die Wirkung u Construction dynamo-elektrischer Maschinen interessiert, empfohlen werd konnte, in desto höherem Maße ist dies bei der Neu-Auflage der Fall.

Dem Erscheinen der weiteren Hefte der Neu-Auflage kann mit Spa nung entgegengesehen werden. Ist eine Besprechung des Werkes auch e nach dessen Fertigstellung zulässig, so darf man aber doch schon jetzt auf bedeutende Erweiterung des Werkes hinweisen. Während die dritte englis Ausgabe 643 Seiten Text und 378 Figuren enthielt, weist die neue Ausga über 800 Seiten Text und nahezu 500 Figuren auf. Außerdem sind die Neu-Auflage 29 große Tafeln Maschinenzeichnungen beigegeben.

Hauptmann Blaim.

Eingelaufene Bücher.

tomatischer Tempierschlüssel. Von Alfred Ritter von Kropatschek, k. und k. Generalmajor und Commandant der 3. Artillerie-Brigade. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893. Preis 60 kr. ö. W.

...'s Handbuch für den Truppenführer. Bearbeitet von v. Hagen, Major im Infanterie-Regiment Markgraf Ludwig Wilhelm Nr. 111. Zehnte Auflage. Mit einer Manöver-Beilage zum Taschengebrauch. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis: Gebunden 1·60 Mark.

...rs de fortification passagère. Premier partie. La fortification passagère en liaison avec la tactique. Par V. Deguise, Capitain du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. P. Weissenbruch. Bruxelles 1893. Hiezu ein Atlas.

...plication des procédés de Station et de navigation aériennes à l'art de la guerre. Von Le Clément de St. Marce. Sonderabdruck aus der Revue de l'armée belge. Lüttich 1893.

Berichtigung.

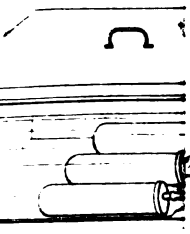
„Über Schussbeobachtungsmittel." In diesem Aufsatze folgende Druckfehler stehen geblieben, welche wie folgt zu berichtigen wären:

				statt:	soll es heißen:
... 121,	Zeile	18	von oben	Fig. 4 und 5,	Fig. 4 und 2
123,	„	1	„ unten	$\frac{300 \cdot 1{\cdot}5}{10}$	$\frac{3000 \cdot 1{\cdot}5}{10}$
125,	„	1	„ „	t	s
126,	„	5	„ oben	die Schlitze	die Striche
126,	„	19	„ „	von innen seitwärts	von einem seitwärts
127,	„	4	„ „	vorstehender	nebenstehender
128,	„	8	„ unten	der	oder
129,	„	17	„ oben	Geschützaufschlag	Geschossaufschlag
130,	„	1	„ unten	ist S durchzustreichen	
131,	„	8	„ oben		$\frac{b + b_1}{2} - b_1$
131,	„	7	„ unten		$+ 50$ $- 150$
132,	„	1	„ oben	negativ	positiv
134,	„	11	„ „	Übungsplanes	Umgebungsplanes
134,	„	13	„ „		$\frac{a_1 M \cdot A_1 Z}{a_1 Z}$
134,	„	17	„ „	auch	noch
134,	„	5	„ unten	ist im ersten Bruche $^1/_2$	im Nenner wegzulassen.
135,	„	10	„ „	$- 15$	$+ 15$
136,	„	1	„ oben	Stellung	Übung

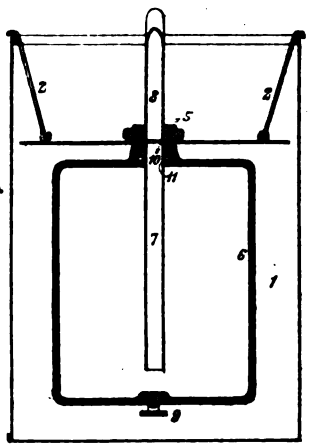
Tafel 8.

Filter im Feldkochgeschirr.

Fig. 6. (



25 a.



2. (1/7).

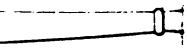


Fig. 1

Fig. 25 b.

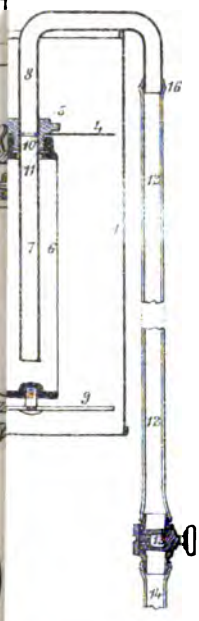
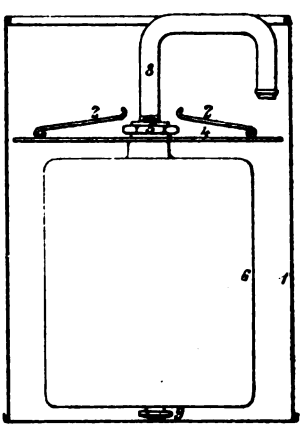


Fig. 25 c.



...k. u. R. v. Waldheim.

Autog. im k. u. k. t. & a. Milit. Comité

Artillerie-Kriegs-Distanzmesser.

Von

Rudolf Sekullič,

k. und k. Oberlieutenant der 25. Batterie-Division.

(Hiezu Tafel 11.)

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck verboten.

Theorie des Kriegs-Distanzmessers.

Im allgemeinen kann man sagen, dass es zwei Methoden gibt, Distanzen zu bestimmen: entweder werden die Distanzen durch geometrische Functionen oder durch Längenmaße ausgedrückt. Dabei ist der Umstand zu berücksichtigen, ob die Basis am Zielpunkte oder am Beobachtungsorte angenommen wird. Die nach diesen Methoden construierten Instrumente sind in der Broschüre „Telemetrie“ von Carl Wondre, k. und k. Lieutenant im 10. Corps-Artillerie-Regiment, sehr gut auseinander gehalten, so dass es überflüssig wäre, hier noch Worte darüber zu verlieren. Um jedoch das Princip zu rechtfertigen, nach welchem ich ein Instrument zu entwerfen gesonnen bin, scheinen folgende Erwägungen nothwendig.

Es ist wohl wahr, dass Winkelmess-Instrumente zur Distanzbestimmung unter Umständen benützt werden können. Bedenkt man aber, dass es sich heutzutage nicht darum handelt, Distanzen bis 1.000 oder 2.000 Schritte kennen zu lernen, sondern dass man Entfernungen bis 10.000 Schritte ermitteln will; ferner, dass auf solchen Entfernungen selbst mit den besten geodätischen Instrumenten selten gearbeitet wird, weil die Beobachtungsfehler unverhältnismäßig zunehmen; berücksichtigt man weiter, dass die Basis im Gefechte nicht der zu bestimmenden Distanz entsprechend groß angenommen werden kann: so wird man bald einsehen, dass die zur Distanzermittlung erforderlichen Winkelgrößen sehr klein ausfallen müssen. Es ist daher auch nicht möglich, dieselben mit der erforderlichen Genauigkeit abzulesen. Im Verlaufe dieser Abhandlung wird es sich zeigen, in welchen engen Grenzen sich diese Winkelgrößen bewegen.

Die Winkelmess-Instrumente erfordern meistentheils auch noch eine Rechnung nach der Ablesung, oder verlangen wenigstens Distanztabellen, aus welchen die Distanz der beobachteten Größen entsprechend entnommen

werden kann. Hingegen bieten die linearen Größen bei der Dista bestimmung den Vortheil der directen Ablesung der unbekannten E fernungen. Sie erscheinen in viel größeren Dimensionen und sind leich zu beobachten und verlässlicher in der Distanzangabe.

Diese Erkenntnis hat mich veranlasst, auf Grund des nachfolgende bekannten Principes einen Distanzmesser zu entwerfen. Es sei hier noc vorausgeschickt, dass nach derselben Grundidee Distanzmesser berei construiert wurden; der Telemeter System Paschwitz vom Jahre 187 (Dinglers polytechnisches Journal 1871, Band 202, Seite 235); der Krieg Distanzmesser des russischen Obersten Sterbendorf (Russisches Artillerie Journal, Jahrgang 1871); der Distanzmesser von Goulier; der Distanz messer des russischen Generalmajor Martuschef (*Vojeny Sbornik* 1884 6. Heft) etc.

Alle diese Instrumente haben jedoch den gleichen Nachtheil, das sich der Nullpunkt der zu messenden Größen nicht in dem Beob achtungs-Instrumente selbst, sondern immer am anderen Endpunkte de Basis befindet; infolge dessen muss der rechte Winkel solange hin- und hergeschoben werden, bis dessen einer Schenkel senkrecht auf d Distanzlinie, bezw. auf den Nullpunkt der Scala eingestellt wird. Die Bedingung compliciert das Instrument in seiner Construction, außerdem raubt sie viel Zeit bei der Bestimmung der Distanz selbst, und endlich erfordert sie eine sehr geübte und genaue Manipulation mit dem In strumente.

Ich übergehe zur Grundidee und Ausführung des Instrumentes selbst

Es sei in Fig. 1, AC die zu bestimmende Distanz. bBa der rechte Winkel. Die Entfernung seines Scheitels vom Punkte A sei $AB=b$, welche Strecke die Basis heißt. Ist der rechte Winkel so gestellt, dass dessen Schenkel Bb auf der Distanzlinie AC im Punkte A senkrecht steht, so ist der zweite Schenkel parallel zur Distanzlinie. Dreht man den rechten Winkel um seinen Scheitel B so lange, bis dessen verlängerter Schenkel Ba genau auf das Zielobject C trifft, so schneidet sein zweiter Schenkel auf der verlängerten Distanzlinie das Stück $AD=a$ ab. Auf diese Weise entsteht ein rechtwinkliges Dreieck BDC, in welchem die Basis die Höhe ist.

Nach einem bekannten geometrischen Lehrsatze ist in diesem Falle die Höhe B die mittlere geometrische Proportionale zwischen den Abschnitten $AC = D$ und $AD = a$. Algebraisch ausgedrückt ist demnach

$$B^2 = a \,.\, D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1$$

Aus dieser Formel ist ersichtlich, dass man die Distanz D durch ›messen der beiden zugänglichen linearen Größen a und B bemmen kann. Es folgt:

$$D = \frac{B^2}{a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{II.}$$

Es hat nun den Anschein, als ob man auf Grund dieses einfachen rincipes die Distanz sofort mit nahezu rohen Mitteln bestimmen könnte. ies ist aber nicht der Fall, wovon man sich leicht Überzeugung verhafft. Bei Berechnung der Größen a stellt es sich heraus, dass dieselben ach einer geometrischen Progression abnehmen und für große Entfernungen sehr wenig von einander differieren. Ihre Abmessungen sind aber zur genauen Distanzbestimmung unerlässlich und deshalb muss man zu feineren und präciseren Instrumenten die Zuflucht nehmen.

In der praktischen Ausführung lässt das soeben besprochene Princip eine Menge Varianten zu. Es ist schwer im vorhinein die beste und praktischeste herauszufinden, umsomehr als das Princip zu Kriegszwecken ausgebeutet werden soll. Fordert man von dem Distanzmesser keine geodätische Präcision, und kann er die Distanz ohne Zeitverlust, dann ohne Rechnungen, oder Nachschlagen in Tafeln, angeben, so entspricht er den artilleristischen Anforderungen.

Um das erwähnte Princip ins Praktische überführen zu können, muss man vorerst untersuchen, welche Manipulationen mit dem rechten Winkel bei einer Distanzmessung vorgenommen werden müssen. Die Punkte A und C sind fixiert: A der Geschützstand, und C das zu beschießende Object. Der rechte Winkel müsste daher in einer gewissen Entfernung vom Punkte A derartig aufgestellt werden, dass der eine Schenkel auf AC im Punkte A senkrecht steht. Dies ist aber eine Schwierigkeit. Hierauf hätte man die Linien $AB = B$, sowie $AD = a$ zu messen, und die Entfernung nach der Formel II zu berechnen. Es gibt Fälle, wo man dies am Felde auch wird vornehmen können, aber die Feld-Artillerie hat nicht die entsprechende Zeit, um solche Messungen in Scene zu setzen. Trotzdem sei versucht das Princip anzuwenden.

Man kann die Allgemeinheit des Princips dadurch einschränken, dass man die Basis AB für alle Fälle constant macht, jedoch so wählt, dass die Abschnitte a an der rückwärts verlängerten Distanzlinie noch in solcher Größe erhalten werden, dass die ermittelten Entfernungen innerhalb zulässiger Fehlergrenzen sich ergeben.

Es ist einleuchtend, dass sobald die Basis für alle Fälle dieselbe bleibt, auch die Abschnitte a für jede Entfernung unverändert bleiben.

Diese Annahme gestattet daher die Abschnitte a für jede einzelne Dis in vorhinein zu berechnen. Aus der Formel I folgt

$$a = \frac{B^2}{D} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$

Trägt man die so gefundenen Werte von a auf der rückw verlängerten Distanzlinie auf, so entfällt das Messen dieser Strecke man ist imstande, bei der Distanzbestimmung die gesuchte Entfern unmittelbar, ohne jede Rechnung, abzulesen.

Beobachtet man jetzt den Standpunkt, so sieht man, dass eigentliche Distanzbeobachter im Scheitel des rechten Winkels sich finden muss, um demselben seine Lage ertheilen zu können. Die A schnitte a, mit ihrem Nullpunkte in A, liegen also entfernt vom Beobacht wie dies bei den eben citierten, bereits vorhandenen Instrumenten Fall ist. Es wird daher das nächste Bestreben sein müssen, die A schnitte mit ihrem Anfangspunkte ebenfalls in den Scheitel des recht Winkels zu verlegen, um bei der Distanzbestimmung womöglich all bei der Hand zu haben. Es würde dann um eine Entfernung zu b stimmen, nur mehr die Manipulation mit dem rechten Winkel übr bleiben; da sich der Beobachter im Scheitel des Winkels befindet, kann er dies auch anstandslos bewirken.

Um obiges durchzuführen, denke man sich die Abschnitte a die einzelnen Schussweiten berechnet und auf einer Latte aufgetrag welche kurzweg Distanzscala heißt. Ferner sei im Punkte B, d. i. Scheitel des rechten Winkels, ein Fernrohr aufgestellt. Nun ist es kl dass, wenn dieses Fernrohr ursprünglich auf das Zielobject gerichtet w und dann um 90° gegen den Punkt D gedreht wird, dasselbe den recht Winkel vollkommen ersetzt hat.

Verfolgt man obige Erwägung noch weiter. Will man die Distan Scala beim Instrumente haben, so denke man sich längs der verlängert Distanzlinie AD eine Spiegelfläche angebracht, die Distanzscala ge man jedoch auf das Instrument. Sieht man jetzt, nach der Drehung d Fernrohres um 90°, auf den Punkt D, so erblickt man in der spiegelnd Fläche das Bild des Fernrohres und die Distanzscala. Durch dieses ei fache Mittel ist es gelungen, die Distanzscala auf dem Instrumen selbst anzubringen.

Wie verhält es sich in diesem Falle mit dem Nullpunkte? Den man sich vor die Mitte des Objectivs aushilfsweise einen glänzend Faden angebracht und sehe dann durch das Fernrohr gegen eine Spieg fläche. Deckt sich der Faden des Oculars mit jenem des Objectivs, steht die optische Axe des Fernrohres senkrecht auf der Spiegelfläch

längert man den vor dem Objectiv befindlichen Faden, so liegt in
er Verlängerung der Nullpunkt der Scala. Hiemit wäre in Gedanken
Scala sammt ihrem Nullpunkte in das Instrument verlegt, und es
delt sich jetzt nur mehr um die Ausführung.

Stellt man sich die Sache schematisch dar, Fig. 2. $AC = D$ ist
Distanz, $AB = B$ die Basis, AD die spiegelnde Fläche, F das
rnrohr, BE die Distanzscala. Dreht man das Fernrohr genau um 90°
die Lage F_1, so wird man in demselben nicht mehr den Punkt C,
dern den Punkt D sehen. Befindet sich aber eine Spiegelfläche an
em Orte, so wird der aus dem Fernrohre kommende Lichtstrahl an
selben nach dem Reflexionsgesetze reflectiert und trifft im Punkte E
Distanzscala. Umgekehrt wird der vom Punkte E ausgehende Licht-
hl die Spiegelfläche im Punkte D treffen und von dort total reflectiert
rch das Fernrohr zum Auge des Beobachters gelangen: mithin sieht
n am Faden des Oculars einen Theilstrich der Distanzscala, welcher
gesuchten Entfernung entspricht.

Um diese Distanzscala construieren zu können, verlassen wir die
chnitte in der verlängerten Distanzlinie und suchen die Abschnitte
der am rechten Winkel angebrachten, in der Richtung der Linie CB
enden Scala auf.

Aus dem Dreiecke ABD folgt unmittelbar $\frac{a}{B} = \operatorname{tg} \alpha$.

Nach der Formel III ist $a = \frac{B^2}{D}$, für eine gegebene Distanz D und
sis B; somit lässt sich a berechnen. Heißt BE der neue Abschnitt
f der Distanzscala m, so lässt sich m durch a und α bestimmen. Aus
m rechtwinkligen Dreieck DBE folgt:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{BE}{BD} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{IV.}$$

Aus dem Dreiecke ABD folgt zur Bestimmung BD:

$$\frac{a}{BD} = \sin \alpha, \text{ woraus } BD = \frac{a}{\sin \alpha} \text{ ist } \ldots\ldots \text{V.}$$

Setzt man diesen Wert in die Formel IV ein, so ist

$$BD \operatorname{tg} 2\alpha = BE, \text{ oder } \frac{a \,.\, \operatorname{tg} 2\alpha}{\sin \alpha} = m \quad \ldots\ldots \text{VI.}$$

Berechnet man nach dieser Formel die m für eine bestimmte Basis
und für die einzelnen Entfernungen, so erhält man die fertige Distanz-
cala am Instrumente zum directen Ablesen der gesuchten Entfernungen.
n Verlaufe wird es sich zeigen, dass innerhalb gewisser Grenzen $m = 2a$
ird, weil die Winkel α sehr klein sind.

Die Vortheile, welche durch Substituierung der Spiegelfläche rungen wurden, sind nicht zu unterschätzen: die Distanzscala und Nullpunkt liegen am Instrument zur Hand des Beobachters. Jedoch weit größerer Vortheil wurde gleichzeitig mit errungen. Die schwieri Aufgabe, das senkrechte Einstellen des rechten Winkels auf die Dist linie im Punkte A, fällt ganz aus. Es genügt vollkommen, wenn bei Aufstellung des Instrumentes das Spiegelbild desselben in der Spieg fläche wahrgenommen wird. Es fällt somit jener große Nachtheil eingangs erwähnten Instrumente weg, indem man nicht genöthigt den rechten Winkel so lange hin und her zu schieben, bis sein Schen auf den Nullpunkt trifft und senkrecht steht auf der Distanzlinie.

Beachtet man jetzt, was für Manipulationen noch nöthig sind, u eine Distanz abzulesen:

a) Die Spiegelfläche AD muss genau auf das Zielobject C ei gerichtet werden.

b) Der ideale Nullpunkt A muss vom Punkte B genau um di gegebene Basis entfernt sein.

c) Der rechte Winkel mit der Scala BE muss so gestellt sein dass dessen Schenkel FB genau auf dasselbe Zielobject C gerichtet ist wie die Spiegelfläche AD.

d) Vom Punkte B aus soll die Scala in der Spiegelfläche deut lich wahrnehmbar sein. (Dieser letzte Umstand wird durch die Construc tion des Instrumentes eliminiert.)

Zur Verrichtung dieser Manipulationen sind zwei Individuen noth wendig. Der Beobachter A stellt die Spiegelfläche auf dem Basis- endpunkte A auf das Zielobject C genau ein, während der zweit Beobachter B im zweiten Endpunkte den rechten Winkel so aufstellt dass er das Bild der Fläche seiner Scala BE im Spiegel des A durch das Fernrohr sehen kann. Auf diese Weise wäre der Beobachter in A bereits in der Lage, die Entfernung am verticalen Faden des Ocular in der spiegelnden Fläche AD abzulesen. Um jedoch der unter d gestellten Anforderung gerecht zu werden, wurde selbst die Ablesung de Scala in das beobachtende Instrument verlegt.

Es ist begreiflich, dass die beiden Manipulationen auch durch einen Beobachter durchgeführt werden könnten, wenn das Ziel C unbeweglich anderseits genügend Zeit vorhanden ist.

Aus der Natur der Sache und mit Bezug auf die Größen der zu bestimmenden Distanzen folgt, dass man die Beobachtungen und das Einvisieren nicht mit bloßem Auge wird vornehmen können, sondern man ist unbedingt gezwungen, zu Fernrohren zu greifen. Ebenso ist es

t begreiflich, dass man bei der Bestimmung von Distanzen bis 0 Schritt nicht Instrumente in der Hand halten kann. Bei solchen ernungen würde die geringste Verschiebung die Beobachtung so er Größen, wie die Winkel, oder in unserem Falle die Abschnitte m, öglich machen. Eine feste Stellung der Instrumente ist daher zur uen Bestimmung von Entfernungen Grundbedingung.

Es werden somit Fernrohre auf Stativen zur Anwendung gelangen sen. Wer ohne diese Hilfsmittel Entfernungen auf 6.000 Schritt be- men wollte, der verlangt auf Grund unseres heutigen Wissens etwas ögliches.

Zur Distanzbestimmung nach dieser Methode benöthigt man daher:

a) ein Fernrohr, mit der Spiegelfläche verbunden, um die Spiegel- he in die Distanzlinie einvisieren zu können, Fig. 3.

b) Ein Fernrohr, um den rechten Winkel mit einem Schenkel auf Zielobject richten zu können; ein zweites Fernrohr in der Richtung zweiten Schenkels zur Ablesung der Scala. Diese beiden zuletzt annten Fernrohre müssen gegeneinander genau unter einem rechten nkel gestellt sein.

Es fragt sich, was man bei diesen Forderungen ersparen könnte, den Distanzmesser so einfach als möglich zu machen, um aber ch nichts von der möglichen Genauigkeit einzubüßen. Beim ersten trumente kann man nichts erübrigen, da dasselbe aus den unbedingt thwendigen Bestandtheilen: Fernrohr, Spiegel und Stativ, besteht. Beim eiten Instrumente kann man das eine Ocular ersparen, indem man rch Prismen, oder Spiegelgläser, die Strahlen des einen Objectivs icht und zum gemeinschaftlichen Ocular leitet; oder man erspart das eite Fernrohr ganz, dadurch, dass man das eine im Punkte B drehbar festigt. Es bleiben daher beim zweiten Instrumente als allernothwendigste standtheile: ein Fernrohr, die Scala und das Stativ.

Die Instrumente 1 und 2 unterscheiden sich von einander nur durch, dass das eine eine Spiegelfläche, das andere eine Distanzscala rt. Rüstet man beide Fernrohre mit Spiegelfläche und Distanzscala us, so erhält man einen Doppeldistanzmesser, wodurch ein einheitliches strument erzielt, und eine Controle bei der Distanzbestimmung mög- ich wird.

Bevor die Einrichtung und Beschreibung des Distanzmessers er- ähnt wird, sei noch einiges über die Distanzscala selbst gesagt.

Aus der Tafel I, welche eine Tabelle über die berechneten Größen a, α d m enthält, ist man imstande, einen Schluss auf die Beschaffen-

heit dieser Größen zu ziehen. Es wurde eine Basis von $B = 10$ m zu Grunde gelegt und die Größen für die einzelnen Entfernungen von 500 bis 4.000m, von je 100 zu 100m, nach den bereits bekannten Formeln

$$a = \frac{B''}{D} \cdot \operatorname{tg} z = \frac{a}{B} \cdot m = \frac{a \cdot \operatorname{tg} 2z}{\sin z}$$ berechnet.

1. Betrachtet man zunächst die Größen a, so folgt, nachdem dieselben auf den großen Entfernungen um Zehntelmeter differieren, dass man sehr genaue Instrumente benöthigt, dass also ohne Fernrohr und Stativ von der Möglichkeit einer Distanzbestimmung gar keine Rede ist.

2. Die Winkelgrößen z sind so klein, dass die bereits gemachte Kritik über die Distanzbestimmung durch Winkelmess-Instrumente hier ihre gerechte Würdigung findet. Der Winkel fällt bei den Entfernungen von 500 bis 4.000m von $1° 8' 45{\cdot}14''$ auf $0° 8' 36{\cdot}5''$, also um $1° 0' 9{\cdot}14$. Es bewegen sich somit sämmtliche Winkel für alle Distanzen nur innerhalb eines Grades. Wenn man sich den Winkel sammt Bogen von einem Grad versinnlicht, so wird man sich leicht die Schwierigkeiten vor Augen führen können, welche hiedurch für ein Winkelmess-Instrument erwachsen.

3. Die linearen Größen m sind nicht mehr so klein, dass sie bei der Anfertigung einer Scala Schwierigkeiten machen würden. Betrachtet man sie genauer, so sieht man, dass sie sich nur wenig von den doppelten Größen a unterscheiden. Dieser Unterschied liegt in den Hundertstel Millimeter. Solche Differenzen können bei einem Kriegs-Distanzmesser wohl nicht mehr in Rechnung gezogen werden. Es bestätigt sich somit die Annahme, $m = 2a$. Dasselbe Resultat bekommt man, wenn in den Formeln

$$\left.\begin{array}{l} \operatorname{tg} 2z = 2z \\ \sin z = z \end{array}\right\} \text{gesetzt wird, } m = \frac{a \cdot 2z}{z} = 2a,$$

was bei der Kleinheit der Winkel zulässig ist.

Die bezeichnete Tabelle mit ihren Werten lässt sich jedoch in dieser Form nicht verwenden. Durch die Construction des Apparates darf die Distanzscala, trotzdem es angezeigt wäre große Scalen erzeugen zu lassen, ein gewisses Maß nicht überschreiten. In diesem Falle ist dieses Maß berechnet nach der Länge des für 6.000 Schritt bedingten Fernrohres und beträgt etwa $0{\cdot}2m$. In der Tabelle findet man aber für a auf $500m$ den Wert $0{\cdot}4m$, daher ist die Distanzscala für eine Basis von $10m$ gerade doppelt so lang als sie sein darf. Es soll daher die Basis für den Grenzwert $m = 0{\cdot}2m$ berechnet werden.

Aus der Formel $a = \frac{B^2}{D}$ folgt, dass $B^2 = a \,.\, D$ und $B = \sqrt{a \,.\, D}$;

$m = 0{\cdot}2$, ist $a = 0{\cdot}1$, $D = 500$, $B = \sqrt{0{\cdot}1 \times 500} = \sqrt{50}$;

$50 = 1{\cdot}69897 : 2 = 0{\cdot}84948 \ldots$ entspricht die Zahl $7{\cdot}071m$.

Wenn daher eine Basis von $7{\cdot}071m$ in Rechnung gezogen wird, so ist die Distanzscala nicht größer als $0{\cdot}2m$ und es können die einzelnen Größen bis $2.000m$ noch auf Bruchtheile beurtheilt werden.

Um für die größeren Entfernungen auch so genaue Resultate zu erhalten, ist man gezwungen, bei constanter Distanzscala die Basis zu verdoppeln. Die Tafel II zeigt die berechnete Tabelle.

Um sich den Übergang von einer Basis zur anderen nach Maßgabe der Zeit einrichten zu können, sind die Entfernungen von 2.000 bis $3.000m$ auf beiden Scalen vorhanden, wodurch ein plötzliches Abbrechen und Übergehen auf die zweite Basis vermieden wird.

Die Tafeln III, IV und V sind für die österreichische Feld-Artillerie im Schrittmaß berechnet.

Die Tafel III ist auf Grund einer Basis von $8{\cdot}6602m = 10{\cdot}8252$ Schritt berechnet und enthält die Entfernungen von 1.000 Schritt $= 750m$ bis 3.000 Schritt $= 2.250m$. Kleinere Distanzen als 1.000 Schritt mit einem Distanzmesser bestimmen zu wollen, bleibt nur eine theoretische Forderung, welche in Wirklichkeit nicht begehrt wird. Die Artillerie kann auf 1.000 Schritt nicht auffahren. Wenn sich ein Gegner der Artillerie auf diese Entfernung nähert, so ist dies nur auf zweierlei Weise möglich: entweder ist er schon lange früher sichtbar gewesen, und dann muss man mit seinen Entfernungen bekannt sein; oder er kommt überraschend, und dann ist keine Zeit für einen Distanzmesser; der Artillerist hat für diesen Fall seine vortempierten Shrapnels, welche ihm jeden Distanzmesser reichlich ersetzen.

Die Entfernungen bis 3.000 Schritt sind bis auf 25 Schritt bestimmbar. Die untere Distanzscala ist eigentlich nur bis 2.000 Schritt zu gebrauchen, um jedoch ein plötzliches Abbrechen auf der einen Scala auf diesen häufig angewendeten Distanzen zu vermeiden, reicht sie bis 3.000 Schritt.

Tafel IV, die mittlere Distanzscala für einer Basis $B_1 = 12{\cdot}247m$ $= 16{\cdot}329$ Schritt berechnet, bildet die Fortsetzung der unteren Distanzscala und reicht bis 4.000 Schritt. Sie beginnt jedoch mit 2.000 Schritt um ein momentanes Wechseln, wenn man sich schon auf diesen Distanzen befindet und auf kleinere übergehen soll, vermeiden zu können. Von 3.000 Schritt an sind die Unterabtheilungen nur mehr auf 50 Schritt angegeben.

Tafel V bildet die Fortsetzung der mittleren Distanzscala und reicht bis zum Ertrag des Geschützes, d. i. 6.000 Schritt mit Unterabtheilungen von 50 Schritt. Die Basis B_s beträgt $17{\cdot}32m = 21{\cdot}65$ Schritt. Die Werte m wurden bis auf sechs Stellen logarithmisch berechnet.

Beschreibung des Instrumentes.

Die Figuren 4, 5 und 6 erläutern die Construction. F ist das Fernrohr; E ist sein Objectiv, AB das Rohr, C das Ocular, und bei D befindet sich der Oculartrieb. Letzterer bewirkt das genaue Einstellen des Ocularfadens auf das Zielobject.

$abcd$ Fig. 6 sind Schräubchen zum Regulieren des Fadenkreuzes. Das Fadenkreuz besteht aus einem Ring m, in welchem vollkommen frische und reine Spinnenfäden, in der Richtung wie es Fig. 6 anzeigt, gespannt sind. rr ist ein kurzes, genau in die Ocularröhre passendes, verschiebbares Rohr, dessen Verstärkung bei n das Diaphragma bildet und zugleich die Mutter für die Schräubchen $abcd$ enthält. Durch diese Schräubchen wird die Lage des Fadenkreuzes berichtigt, so dass der Kreuzungspunkt in die Mitte des Gesichtsfeldes kommt, und außerdem der verticale Faden wirklich vertical ist. Das Fadenkreuz befindet sich genau im Brennpunkte der Doppel-Ocularlinse nach Hugghens, wo die beiden planconvexen Linsen mit ihrer convexen Seite dem Objective zugekehrt sind. Das physische Bild fällt zwischen die beiden Linsen; es entsteht somit erst nach dem Durchgange der Strahlen durch die Collectivlinse und wird durch die zweite Linse, Ocularlinse, vergrößert. Die Objectivlinse ist eine doppelconvexe Linse, welche sich, um entfernte Gegenstände wahrnehmen zu können, außerhalb der doppelten Brennweite der Doppel-Ocularlinse befinden muss. Dieses Fernrohr ist ein astronomisches, gibt also ein verkehrtes Bild des Zielobjectes.

Das Fernrohr ist in das messingene Lager L eingeschoben und mit demselben verschraubt. An der unteren Seite hat das Lager zwei Lappen, zwischen welche das Stück M passt; durch alle drei Stücke ist eine Axe O durchgeschoben, auf welcher eine Zirkelschraube Q sitzt. Hat man dem Fernrohre die nöthige Elevation oder Depression gegen das Ziel ertheilt, so fixiert die erwähnte Zirkelschraube das Fernrohr von selbst.

Das Stück M, Fig. 4 und 5, bildet in seiner wesentlichen Form einen Konus K, welcher an seiner oberen breiteren Basis eine Scheibe trägt. An der unteren kleineren Basis liegt eine Schraubenmutter S_4 an, welche die Basis überragt, und durch die Befestigungsschraube p an den Konus gedrückt wird. Der Konus liegt in einem hohlen Kegel K_1, welcher

oben entsprechend der Scheibe des Konusses gestaltet ist und an seiner unteren Ausnehmung ein Lager für die Schraubenmutter S_4 bildet. Durch diese Vorrichtung ist man imstande, den Konus im Kegel nach jeder Richtung zu drehen, jedoch nicht aus demselben heraus zu heben. Zur Fixierung der Stellung des Konusses im hohlen Kegel ist die Stellschraube S_4 angebracht.

Der hohle Kegel ist im Gehäuse G ebenfalls conisch versenkt und besitzt an seinem unteren Ende Schraubengewinde, auf welche die Schraube S_6 aufgeschraubt wird, welche mit ihrem Kopf in eine Ausnehmung des Gehäuses passt und dadurch ein Herausziehen des Kegels unmöglich macht. Der Kegel ist daher im Gehäuse ebenfalls drehbar gelagert; zu dessen Fixierung dient die Stellschraube S_5. Außerdem besitzt der Kegel in seiner halben Höhe einen Hebel H, welcher in einem Schlitz des Gehäuses G bei W schleift. Mit Hilfe dieses Hebels ist man imstande, dem Kegel genau eine Drehung von 90° zu ertheilen, wenn nämlich der Ausschnitt des Schlitzes im Gehäuse derartig berechnet ist, dass der Hebel den Winkel von 90° durchlaufen muss.

Zum Abschluss des Gehäuses G ist unten eine Platte P angeschraubt, welche einen Zapfen Z zum Einlagern in das Stativ oder in den Aufsatzcanal besitzt. An dem Ende des Zapfens ist ein Häkchen zum Aufhängen der Messchnur.

Am Gehäuse befindet sich noch an jedem Ende des Schlitzes ein Stöckel, aus welchem je eine Schraube mit ihrem Kopfe heraussieht; diese Stöckeln haben den Zweck, die Bewegung des Hebels zu begrenzen. Durch Schmutz und Verstäuben würde sich leicht ein schlechtes Anlegen des Hebels an die beiden Flächen des Schlitzes ergeben und daher der Winkel von 90° eine Veränderung erfahren. Der Hebel mit seiner vorderen und rückwärtigen Anliegefläche, sowie die Schrauben mit ihren nietenförmig gestalteten Köpfen müssen aus Stahl erzeugt sein; die eine der beiden Schrauben muss obendrein verstellbar sein, um eine Rectification des rechten Winkels vornehmen zu können.

Lässt man den Apparat jetzt functionieren (die Stellschraube S_3 wird gelüftet), so kann man das Fernrohr um 360° herumdrehen, daher jedes Ziel im Horizont ins Gesichtsfeld bekommen. Infolge der Cirkelschraube Q ist man aber auch imstande, jedes Ziel, ob erhöht oder vertieft, mit dem Fernrohre anzuvisieren. Zieht man die Schraube S_3 an, und lüftet die Stellschraube S_2, so kann dem Fernrohre keine andere Lage ertheilt werden, als dass der Hebel H ergriffen wird und wenn er früher bei a_1 Stellung gehabt hat, bis a_2 zurückgeführt wird. Dadurch wurde aber das Erwünschte erreicht und der rechte Winkel construiert, bezw.

dem Fernrohre eine zur ursprünglichen Richtung senkrechte Stel ertheilt.

Die Scala, Fig. 4, 7, 8, 9, 10, 11, ist aus Messing, und um verticale Drehungsaxe des Instrumentes drehbar befestigt. In der Mi ist sie durchbrochen zur Aufnahme einer Schraubenspindel. Die vord Fläche ist ganz glatt; die rückwärtige Fläche dient zur Eingraviern von drei Scalen, Fig. 11. Alle Maße werden von der verticalen Drehun axe aufgetragen. Ober der Ausnehmung der Schraubenspindel wird mittlere und die obere Distanzscala angebracht; die Mittlere für ei Basis von 12·247*m* und die Obere für eine Basis von 17·32*m*. Un der Ausnehmung befindet sich die untere Distanzscala, für eine Ba von 8·6602*m*.

Auf der Schraubenspindel läuft eine Visiertafel *T*, Fig. 4, 10, 11. Die trägt auf der vorderen Seite nur einen schwarzen verticalen Strich als Zeig und muss sonst vollkommen rein sein. Sie umgreift die Scala schube artig und besitzt in der Mitte die Mutter für die Schraubenspindel, do ist diese Mutter nur auf der linken Hälfte der Tafel, Fig. 10 *d*. Auf d rückwärtigen Seite der Visiertafel dient die linke Seite als Zeiger zu Ablesen, zu welchem Behufe sie von der Mitte aus schräg abgenomme ist, Fig. 10 *d*.

Die Schraubenspindel trägt am Kopfe eine Schraube, um diesel drehen zu können. Das Lager für die Schraubenspindel ist in dem rück wärtigen und vorderen Ende der Ausnehmung anzubringen. Die Schraube gewinde müssen ein genaues Einstellen der Visiertafel gestatten.

Die Scala dreht sich um die verticale Axe *A*, welche mit jen des Instrumentes übereinstimmen und durch die optische Axe des Fern rohres gehen muss. Das Lager *L* für diese Axe ist aus Fig. 8 ersichtlich Die Axe *A* besitzt oben einen Kopf, und im oberen Theile Schrauben gewinde. Steckt man die Axe in ihr Lager und schiebt die Scala a die Axe, befestigt erstere mit einer Schraube S_1 fix mit der Axe, s muss die Scala jeder Drehung der Axe folgen. Da nur eine Drehu von genau 90° gegen die optische Axe des Fernrohres benöthigt wir so ist am Lager, Fig. 8 und 9, ein Ansatz *a* angebracht. Dreht man d Axe nach rechts, so schraubt sie sich hinein und die Scala bewe sich gegen vorwärts, bis sie an den Ansatz *a* anstößt und somit ei senkrechte Stellung zur optischen Axe des Fernrohres einnimmt. D senkrechte Stellung zur optischen Axe des Fernrohres ist von größt Wichtigkeit; um daher Rectificierungen von Zeit zu Zeit vornehmen können, würde es sich empfehlen, den Ansatz *a* durch eine Schrau verstellbar einzurichten.

Wird der Distanzmesser gebraucht, so muss die Scala auf der chen Axe des Fernrohres senkrecht stehen. Dies wird durch die ung der Axe erreicht, bis dieselbe am Ansatz *a* anstößt. Da die mit Schraubengewinden versehen ist, wird sie auch in dieser Stellung end des Gebrauches verbleiben, zur Vorsicht ist aber noch eine erschraube, Fig. 4, S_1, angebracht. Wird der Distanzmesser nicht ge-cht, so dreht man die Scala zurück, bis sie ober die Mitte des rohres zu liegen kommt. Dadurch wird sie gleichzeitig auch um n ¼ Schraubengang gehoben, was jedoch nichts zur Sache hat. Bei Construction ist die Hauptsache, dass die Drehungsaxe mit der des eren Theiles des Instrumentes übereinfällt und durch die optische des Fernrohres geht. Die Scala braucht nicht über 4*cm* breit zu und ihre Länge darf 22 bis 23*cm* nicht übersteigen. Die Dicke ist glichst gering, das Gewicht so klein als nur zulässig.

Der Spiegel, Fig. 12, ist ein reiner Planspiegel in einer Metall-ung und wird am Scalalager, u. zw. am oberen und unteren Charnier, am Fernrohrlager angeschraubt. Seine Länge darf jene des Fern-ohres nicht überschreiten. Die Spiegelfläche wird derartig angeschraubt, ass ihre Verlängerung durch die optische Axe des Fernrohres durchgeht. Theoretisch würde eine Länge des Spiegels von 0·1*m* genügen; nachdem man denselben jedoch ebensolang machen kann als das Fernrohr, so ist es vom Vortheil, diese Erlaubnis auszunützen. Beim Nichtgebrauche deckt die Scala den Spiegel und schützt ihn vor dem Zerbrechen. Um dieselben in diesem Fall beisammen festzuhalten, wäre an geeigneter Stelle eine Schließe anzubringen.

Das Stativ ist aus Fig. 13 zu ersehen. Der Zapfen *A* ist gleich seinen Dimensionen der Aufsatzhülse des Aufsatzes für die 9*cm* Stahl-ronce-Kanone M. 1875, weshalb der Distanzmesser auf dem Geschütze verwendet werden kann. Im Stativ wird er mit der Hülse *B* verwendet.

Das Messband ist aus Stahl; auf der einen Seite mit den drei ken, auf der anderen Seite mit einer Metereintheilung.

Gebrauch des Instrumentes.

Zur Distanzbestimmung ist folgender Vorgang einzuhalten. Zwei Beobachter nehmen die beiden Instrumente; der rechtsgehende sei mit *B*, der linksgehende mit *A* bezeichnet. *A* stellt auf einem geeigneten Punkte sein Instrument auf und richtet es, nachdem er zuerst seinen Spiegel aufgeklappt und das Messband in das Häkchen am Instrument auf-gehängt hat, sofort auf das Ziel.

schrauben S_1 und S_2 das Fernrohr zu elevieren oder zu senken, bis die Richtung auf die Spiegelfläche trifft.

Aus der Einfachheit des Instrumentes und der leichten Gebrauchsweise ist ersichtlich, dass man imstande ist, jeden Artillerie-Unterofficier mit dem Instrumente vertraut zu machen. Er hat keine Berechnungen, kein Nachschlagen in Tabellen vorzunehmen, sondern sich nur eine Fertigkeit in der Handhabung des Instrumentes anzueignen. Selbst das Ablesen der Distanz bietet gar keine Schwierigkeiten, denn derjenige, der imstande ist, von seiner Uhr die Stunde abzulesen, wird ebensogut die Entfernung dem Instrumente entnehmen können.

Schlussbemerkungen.

Wenngleich die Durchführung der Idee, einen praktischen Distanzmesser zum Nutzen der Feld-Artillerie auszuarbeiten, auf vielseitige Hindernisse stoßt, so habe ich mit diesem Instrumente den Versuch gemacht, dieselben theilweise zu beseitigen. Wie sich dasselbe bei einer praktischen Erprobung behaupten wird, kann ich natürlich nicht voraussagen.

Nach einem Studium der vorhandenen Distanzmesser scheint dieser Apparat einige Vortheile zu besitzen, welche hier in Kürze erwähnt seien.

Die Construction ist einfach. Es sind nur die zur Distanzmessung unbedingt nothwendigen und auch gleichzeitig einfachsten Mittel verwendet worden, um jede Complication zu vermeiden. Die Bestandtheile sind massiv gehalten, um einem Zerbrechen vorzubeugen. Die kleineren Theile, wie Schrauben, Federn, Handgriffe, können leicht ersetzt werden. Es entfällt ein gegenseitiges lästiges und peinliches Einstellen des einen Instrumentes auf eine Marke des Anderen.

Bei der Bestimmung der Distanz hat der Beobachter alles auf seinem eigenen Instrument und schließlich die bestimmte Entfernung selbst knapp vor Augen. Verwendet man denselben auf Geschützen, so entfallen auch die Stative.

Ein Vorwurf könnte nur insoferne gemacht werden, als zwei Instrumente benöthigt werden. Dem sei die Betrachtung entgegengestellt, dass sonst zweierlei Instrumente construiert werden müssten, deren Erzeugung sicher theuerer zu stehen kommen würde, als zwei Instrumente einerlei Sorte. Ferner erringt man dadurch noch die folgenden Vortheile: Ist das eine derselben durch irgend einen Umstand schadhaft, z. B. der

piegel, oder die Scala sei gebrochen, so benützt man ruhig das andere, i zur Distanzbestimmung nur immer eine Spiegelfläche und eine Scala thwendig ist. Selbst in dem Falle, als beide Spiegel zerbrochen sind, innte noch die Entfernung bestimmt werden, indem der zweite Beobhter so lange einen Zeiger verschieben lässt, bis er mit dem Faden s um 90° gedrehten Fernrohres übereinstimmt.

Es kann die ermittelte Entfernung des einen Distanzmessers durch n zweiten controliert werden.

Durch Anwendung der Spiegelflächen benöthigt man nur eine deine Basis von 8·6602, 12·247, 17·32*m*, wodurch der Verkehr der beiden Beobachter, der bei jedem Basis-Distanzmesser unbedingt nothwendig ist, ungemein erleichtert wird.

Zur Distanzbestimmung sind nur zwei Personen erforderlich. Im dringendsten Nothfalle kann selbst eine Person Entfernungen unbeweglicher Ziele bestimmen. Bei beweglichen Zielen kann man dieselben so lange verfolgen, als der Zeiger in der Spiegelfläche sichtbar ist. Ist die Bewegung vor- oder rückwärts, so hat das keinen Einfluss, gerade so wie mit dem Geschütze in diesem Fall keine seitliche Änderung vorgenommen wird. Bei seitwärts marschierenden Zielobjecten muss in dem Momente, wo der Zeiger nicht mehr sichtbar ist, mit dem einen Instrumente eine kleine Frontveränderung von 2 bis 3 Schritt nach vor- oder rückwärts gemacht werden, je nachdem sich das Ziel nach links oder rechts bewegt. Gegen eine attaquierende Cavallerie oder stürmende Infanterie wird der Distanzmesser, wie schon früher erwähnt, nicht verwendet werden.

Was die Dimensionen des Instrumentes anbelangt, so sind kleine Stativ-Fernrohre mit 20- bis 35facher Vergrößerung, mittelgroßer Objectiv-öffnung und geringer Länge, 0·44*m*, hinlänglich gute Instrumente, um den geforderten Bedingungen zu entsprechen. Der untere Theil des Apparates erhält eine solche Länge, dass die nöthigen Drehungen, um die verticale Achse mit Sicherheit und ohne Schwankungen durchgeführt werden können.

Vom wesentlichen Einfluss ist die Länge der Scala und des Spiegels. Die Länge dieser beiden Theile sind bedingt durch die Basis und durch die Länge und Vergrößerung des Fernrohres.

Um die Bedingungen zu erfüllen, ist die Scala, wie schon gesagt, in drei Theile getheilt, u. zw. bis 3.000 Schritt mit der Basis von 8·6602*m*, von 2.000 bis 4.000 Schritt mit der Basis von 12·247*m*, und von 4.000

bis 6.000 Schritt mit 17·32*m*. Die Unterabtheilungen von 25 bis 25 Schritt bezw. 50 bis 50 Schritt, sind durch weitere Theilung bestimmt und bezeichnet. Bei dieser Anordnung bekommt die Scala keine größere Länge als 20*cm*, also etwa die halbe Länge des Fernrohres. Selbstverständlich, dass der Spiegel nicht länger zu sein braucht, da ja $2a = m$ ist.

Was zum Schlusse die Richtigkeit des Distanzmessers anbelangt, so lassen sich die Fehler nachfolgend zusammenfassen. Sämmtliche Distanzmesser, welche mit einer Basis am Geschützstand arbeiten, unterliegen denselben. Sie sind folgende:

1. Das fehlerhafte Ausstecken der Basis; das Ausdehnen des Messbandes, oder das Verkürzen desselben durch das Durchbiegen.

Nachdem der Distanzmesser nur auf Grund einer constanten Basis aufgebaut werden kann, wenn Rechnungen vermieden werden sollen, so ist begreiflich, dass jedes Abweichen von der mathematisch zu Grunde gelegten Basis Fehler erzeugen muss. Diese Fehler vergrößern sich, je größer die Basis angenommen wird. Sie stehen daher im Widerspruch mit der Anforderung jedes Distanzmessers, welcher, um genaue Daten zu liefern, große Basen verlangt. Es ist daher nur möglich, den Mittelweg einzuschlagen, d. i. bei den noch vom Apparat gewünschten minimale Unterabtheilungen von 25 oder 50 Schritt, die kleinste zulässige Basis, anzunehmen. Um diesem Princip nachzukommen, hat dieser Distanzmesser sehr kleine Basen, welche auch den Vortheil mit sich bringen, die Aufstellung im Terrain zu erleichtern.

Um sich über die Fehler klar zu werden, welche durch eine fehlerhafte Basis entstehen können, benütze man die Grundformel $\frac{m}{2} = a = \frac{B^2}{D}$. Ändert man in dieser Formel allmählich das B, so erhält man jene Werte von a, welche angeben, wie lange man dieses Verfahren fortsetzen kann, ohne einen den Distanzmesser beeinflussenden Wert von a zu erhalten.

Bei der Basis $B_2 = 12{\cdot}247m$ und einer Entfernung von $1.500m =$ 2.000 Schritt kann man einen Fehler bis zu 3*cm* begehen, ohne dadurch einen Fehler in der Distanz zu erhalten. Wenn daher die Basis 12·277*m* betragen würde, so würde dies das Resultat noch nicht beeinflussen. Basisfehler von 3 bis 5*cm* würden einen Fehler von etwa 50 Schritt. und bei 6*cm*, etwa 100 Schritt ergeben. Ein nämliches Resultat ergibt die Verminderung der Basis. Es ist somit ersichtlich, dass die Basisfehler das Resultat beeinflussen, dass jedoch ein genügender Spielraum vorhanden ist und dass das Instrument nicht davon abhängig ist, ins-

sondere bei den kurzen Basen, die angenommen wurden. Die Formel $= \frac{B^2}{D}$ sagt übrigens zur Genüge, wie sorgfältig Basisfehler vermieden rden müssen, weil B im Quadrate in derselben erscheint. Basisfehler n 3 bis 6*cm*, und darüber, lassen sich übrigens, bei einiger Schulung der Handhabung des Distanzmessers, schon vermeiden.

2. Das fehlerhafte Anvisieren des Zielobjectes.

Dadurch, dass gefordert wird, dass ein und dasselbe Ziel von wei Beobachtern zu gleicher Zeit mit mathematischer Genauigkeit in in und demselben Punkte anvisiert werden soll, müssen Fehler entstehen.

Diese Fehler sind am schwersten zu vermeiden und haften an allen Basis-Instrumenten. Man kann sie nur durch eine sehr gute Schulung in der Gebrauchsweise des betreffenden Instrumentes theilweise vermindern. Sie ganz zu beseitigen wird nur bei unbeweglichen Zielen und bei Einhaltung einer peinlichen Genauigkeit beim Anvisieren der Ziele, möglich sein.

Bei beweglichen Zielen werden sie sich häufig geltend machen. Wie groß dieselben sein können, kann aus Nachstehendem ersehen werden. Nehme man an, dass die Visuren beim Ziel um 1*m* von einander abweichen, was in Wirklichkeit kaum auftreten dürfte, da bei halbwegs guten Fernrohren auf den größten Artillerie-Distanzen die genauesten Visuren wirklich möglich sind.

Mathematisch lässt sich aus der Ähnlichkeit der Dreiecke Fig. 14. die Größe des Fehlers berechnen:

$$\triangle A B Z_2 \backsim Z_1 Z_2 Z_3$$
$$(D + x) : B = x : b$$
$$x = \frac{D \,.\, b}{B - b}$$

Bei 4.500*m* Entfernung und 1*m* Zieldifferenz ist:

$$x = \frac{4.500 \,.\, 1}{17{\cdot}32 - 1} = \frac{4.500}{16{\cdot}32} = 91{\cdot}9m = 122{\cdot}52 \text{ Schritt};$$

also statt 6.000 Schritt würde der Distanzmesser 6.122·52 Schritt anzeigen.

Um daher einen kleineren Fehler als 50 Schritt, die kleinste Unterabtheilung der Scala auf dieser Entfernung, zu erhalten, dürfen die Visuren nicht um 0·25*m* von einander differieren. Aus dem lässt sich der Schluss ziehen, dass sich bei einiger Schulung diese Fehler bei guten Fernrohren vermeiden lassen, nachdem 25*cm* ein genügender Spielraum sind.

Aus der Formel ist jedoch auch zu ersehen, dass die Fehler bei kleinen Entfernungen zunehmen, nachdem sich der Bruch vermindert, sobald der Zähler kleiner wird. Bei den kleinen Entfernungen ist jeder dieser Fehler leichter zu vermeiden, weil die Ziele näher sind und daher ein genaues Anvisieren möglicher wird.

3. Die willkürliche Stellung des zweiten Instrumentes.

Fig. 15 zeigt diesen Fehler graphisch. Schreitet B nicht senkrecht sondern in der Richtung B_1 fort und steckt die Basis von A bis B aus, so erhält man nicht das berechnete m, sondern ein m_1. Dieses muss verschieden sein von m, weil eine andere Basis B_1 und ein anderer Winkel α_1 zu Grunde liegt. Um nun zu erfahren, wie viel der zweite Beobachter von der zur Distanzlinie senkrechten Richtung abweichen darf, ohne die Messung zu beeinflussen, ist es nothwendig, die Entfernung x, und zwar aus dem Dreiecke AB_1B, zu berechnen. $B_1F = x$ ist die mittlere geometrische Proportionale zwischen AF und FB. Somit ist

$$x^2 = AF \,.\, FB, \quad x^2 = B_1 \,.\, (B - B_1).$$

B_1 ist aber die um $3cm$ vermehrte, oder verminderte, Basis, bei welcher noch kein Fehler begangen wird. Nimmt man die mittlere Basis an, welche $12{\cdot}247m$ sein soll, so ist

$$B_1 = 12{\cdot}217 \text{ oder } 12{\cdot}277m$$
$$B - B_1 = 12{\cdot}247 - 12{\cdot}217 = 0{\cdot}03$$
$$x^2 = 12{\cdot}217 \,.\, 0{\cdot}03$$
$$x = \sqrt{12{\cdot}217 \,.\, 0{\cdot}03} = 0{\cdot}6054m$$

Dieses Resultat sagt, dass bei der mittleren Basis und dem noch zulässigen Basisfehler von $3cm$, der zweite Beobachter B um $0{\cdot}6054m$ von der senkrechten Richtung verschieden sein darf. Hier ist daher auch ein genügender Spielraum dem Instrument geboten und ein sorgfältiges Einvisieren des zweiten Instrumentes überflüssig.

4. Die Erzeugungsfehler des Instrumentes beeinflussen natürlich dessen richtige Angabe in nicht unbedeutender Weise. Dieselben können vielfacher Natur sein, hängen von der sorgfältigen Ausarbeitung des Mechanikers und Optikers ab, und lassen sich hier nicht besprechen. Man kann denselben nur vorbeugen, indem man die Instrumente bei der Übernahme auf den geforderten Grad von Genauigkeit prüft, und Instrumente, welche diesen Anforderungen nicht entsprechen, zurückstoßt.

Tafel I.

$B = 10m$

D Distanz in m	a	α			m
		0	I	II	
4.000	·025000	.	8	36·50	·050073
3.900	·025641	.	8	49·39	·051318
3.800	·026315	.	9	2·93	·052653
3.700	·027027	.	9	18·19	·054097
3.600	·027777	.	9	33·71	·055567
3.500	·028571	.	9	49·86	·057177
3.400	·029411	.	10	6·92	·058831
3.300	·030303	.	10	25·72	·060624
3.200	·031250	.	10	45·10	·062530
3.100	·032258	.	11	5·60	·064515
3.000	·033333	.	11	28·17	·066820
2.900	·034482	.	11	52·32	·068987
2.800	·035714	.	12	17·99	·071465
2.700	·037037	.	12	44·42	·074107
2.600	·038461	.	13	13·71	·076952
2.500	·040000	.	13	45·50	·080040
2.400	·041666	.	14	19·79	·083372
2.300	·043478	.	14	56·93	·086964
2.200	·045454	.	15	38·20	·090944
2.100	·047619	.	16	22·67	·095277
2.000	·050000	.	17	11·59	·100000
1.900	·052631	.	18	3·17	·10527
1.800	·055555	.	19	6·03	·11112
1.700	·058823	.	20	13·56	·11767
1.600	·062500	.	21	29·55	·12504
1.500	·066666	.	22	55·29	·13336
1.400	·071428	.	24	33.62	·14290
1.300	·076923	.	26	26·88	·15389
1.200	·083333	.	28	39·05	·16670
1.100	·090909	.	31	15·28	·18186
1.000	·100000	.	34	22·87	·20004
900	·111111	.	38	11·75	·22226
800	·125000	.	42	58·29	·25005
700	·142857	.	49	6.36	·28580
600	·166666	.	57	17·38	·33347
500	·200000	1	8	45·14	·40019

Tafel V.

Obere Distanzscala

$B_2 = 17 \cdot 32m = 21 \cdot 65^{\alpha}$ (4.000 bis 6.000$^{\alpha}$).

Entfernung D		Abschnitt	
Schritt	Meter	a	m
		Meter	
4.000	3000·00	·099994	·199998
4.050	3037·00	·098759	·197518
4.100	3075·00	·097555	·195110
4.150	3112·50	·096379	·192759
4.200	3150·00	·095232	·190465
4.250	3187·50	·094112	·188224
4.300	3225·00	·092996	·185992
4.350	3262·50	·091948	·183896
4.400	3300·00	·090903	·181807
4.450	3337·50	·089882	·179764
4.500	3375·00	·088883	·177767
4.550	3412·50	·087906	·175813
4.600	3450·00	·086951	·173902
4.650	3487·50	·086016	·172033
4.700	3525·00	·085101	·170202
4.750	3562·50	·084205	·168411
4.800	3600·00	·083328	·166656
4.850	3637·50	·082469	·164938
4.900	3675·00	·081627	·163255
4.950	3712·50	·080803	·161606
5.000	3750·00	·079995	·159990
5.050	3787·50	·079203	·158406
5.100	3825·00	·078426	·156853
5.150	3862·50	·077665	·155330
5.200	3900·00	·076918	·153837
5.250	3937·50	·076186	·152372
5.300	3975·00	·075467	·150934
5.350	4012·50	·074762	·149524
5.400	4050·00	·074069	·148138
5.450	4087·50	·073390	·146780
5.500	4125·00	·072723	·145446
5.550	4162·50	·072067	·144135
5.600	4200·00	·071424	·142848
5.650	4237·50	·070792	·141584
5.700	4275·00	·070171	·140342
5.750	4312·50	·069561	·139122
5.800	4350·00	·068962	·137925
5.850	4387·50	·068372	·136744
5.900	4425·00	·067792	·135585
5.950	4462·50	·067222	·134445
6.000	4500·00	·066662	·133325

Tafel II.

Basis 7·071m					
D	*a*	*m*	*D*	*a*	*m*
Meter					
500	·100000	·200000	1.800	·027778	·055556
600	·083334	·166668	1.900	·026316	·052632
700	·071428	·142856	2.000	·025000	·050000
800	·062500	·125000	2.100	·023809	·047618
900	·055556	·111112	2.200	·022727	·045454
1.000	·050000	·100000	2.300	·021739	·043478
1.100	·045455	·090910	2.400	·020833	·041666
1.200	·041667	·083334	2.500	·020000	·040000
1.300	·038462	·076924	2.600	·019231	·038462
1.400	·035714	·071428	2.700	·018519	·037038
1.500	·033333	·066666	2.800	·017857	·035714
1.600	·031250	·062500	2.900	·017241	·034482
1.700	·029412	·058824	3.000	·016667	·033334
Basis 14·142m					
2.000	·100000	·200000	3.300	·060606	·121212
2.100	·095236	·190472	3.400	·058821	·117642
2.200	·090908	·181816	3.500	·057141	·114282
2.300	·086954	·173908	3.600	·055555	·111110
2.400	·083332	·166664	3.700	·054052	·108104
2.500	·079998	·159996	3.800	·052631	·105262
2.600	·076922	·153844	3.900	·051281	·102562
2.700	·074078	·148146	4.000	·049997	·099994
2.800	·071427	·142854	4.100	·048780	·097560
2.900	·068963	·137926	4.200	·047618	·095236
3.000	·066665	·133330	4.300	·046510	·093020
3.100	·064515	·129030	4.400	·045454	·090908
3.200	·062499	·124998	4.500	·044444	·088888

Tafel III.

Untere Distanzscala. $B_1 = 8 \cdot 6602^m = 10 \cdot 8252^x$ (1.000 bis 2.000^x).

Entfernung D		Abschnitt		Entfernung D		Abschnitt	
Schritte	Meter	a	m	Schritte	Meter	a	m
		Meter				Meter	
1.000	750·00	·100000	·200000	2.025	1518·75	·049382	·098764
1.025	768·75	·097562	·195124	2.050	1537·50	·048779	·097559
1.050	787·50	·095238	·190476	2.075	1556·25	·048192	·096384
1.075	806·25	·093022	·186044	2.100	1575·00	·047618	·095237
1.100	825·00	·090910	·181820	2.125	1593·75	·047058	·094116
1.125	843·75	·088890	·177780	2.150	1612·50	·046511	·093022
1.150	862·50	·086956	·173912	2.175	1631·25	·045976	·091952
1.175	881·25	·085108	·170216	2.200	1650·00	·045453	·090907
1.200	900·00	·083334	·166668	2.225	1668·75	·044943	·089886
1.225	918·75	·081634	·163268	2.250	1687·50	·044443	·088887
1.250	937·50	·080000	·160000	2.275	1706·25	·043952	·087905
1.275	956·25	·078432	·156864	2.300	1725·00	·044377	·086955
1.300	975·00	·076923	·153846	2.325	1743.75	·043010	·086020
1.325	993·75	·075472	·150944	2.350	1762·50	·042552	·085105
1.350	1012·50	·074106	·148212	2.375	1781·25	·042104	·084209
1.375	1031·25	·072728	·145456	2.400	1800·00	·071666	·083332
1.400	1050·00	·071430	·142860	2.425	1818·75	·041236	·082473
1.425	1068·75	·070178	·140356	2.450	1837·50	·040815	·081631
1.450	1087·50	·069095	·138190	2.475	1856·25	·040103	·080807
1.475	1106·25	·067796	·135592	2.500	1875·00	·039999	·079999
1.500	1125·00	·066666	·133332	2.525	1893·75	·039603	·079207
1.525	1143·75	·065572	·131145	2.550	1912·50	·039215	·078430
1.550	1162·50	·064515	·129035	2.575	1931·25	·038834	·077669
1.575	1181·25	·063491	·126982	2.600	1950·00	·038461	·076922
1.600	1200·00	·062499	·124998	2.625	1968·75	·038094	·076189
1.625	1218·75	·061537	·123075	2.650	1987·50	·037735	·075470
1.650	1237·50	·060605	·121210	2.675	2006·25	·037382	·074765
1.675	1256·25	·059627	·119255	2.700	2025·00	·037036	·074073
1.700	1275·00	·058822	·117645	2.725	2043·75	·036697	·073395
1.725	1293·75	·057970	·115940	2.750	2062·50	·036363	·072726
1.750	1312·50	·057142	·114284	2.775	2081·25	·036035	·072071
1.775	1331·25	·056337	·112674	2.800	2100·00	·035713	·071427
1.800	1350·00	·055554	·111109	2.825	2118·75	·035397	·070795
1.825	1368·75	·054795	·109590	2.850	2137·50	·035087	·070174
1.850	1387·50	·054053	·108106	2.875	2156·25	·034782	·069564
1.875	1406·25	·053333	·106667	2.900	2175·00	·034482	·068964
1.900	1425·00	·052630	·105261	2.925	2193·75	·034187	·068375
1.925	1443·75	·051947	·103894	2.950	2212·50	·033897	·067795
1.950	1462·50	·051284	·102562	2.975	2231·25	·033613	·067226
1.975	1481·25	·050632	·101264	3.000	2250·00	·033332	·066665
2.000	1500·00	·049999	·099998				

Tafel IV.

Mittlere Distanzscala. $B_s = 12 \cdot 247m = 16 \cdot 329^{\times}$ (2.000 bis 4.000$^{\times}$).

Entfernung D		Abschnitt		Entfernung D		Abschnitt	
Schritte	Meter	a	m	Schritte	Meter	a	m
		Meter				Meter	
2.000	1500·00	·100000	·200000	2·775	2081·75	·072073	·144146
2.025	1518·75	·098764	·197528	2.800	2100·00	·071428	·142856
2.050	1537·50	·097562	·195124	2.825	2118·75	·070796	·141592
2.075	1556·25	·096385	·192770	2.850	2137·50	·070306	·140612
2.100	1575·00	·095238	·190476	2.875	2156·25	·069565	·139130
2.125	1593·75	·094117	·188234	2.900	2175·00	·068965	·137930
2.150	1612·50	·093022	·186044	2.925	2193·75	·068375	·136750
2.175	1631·25	·091954	·183908	2.950	2212·50	·067796	·135592
2.200	1650·00	·090910	·181820	2.975	2231·25	·067228	·134456
2.225	1668·75	·089888	·179776	3.000	2250·00	·066666	·133332
2.250	1687·50	·088890	·177780	3.050	2287·50	·065573	·131146
2.275	1706·25	·087911	·175822	3.100	2325·00	·064516	·129032
2.300	1725·00	·086956	·173912	3.150	2362·50	·063491	·126982
2.325	1743·75	·086020	·172040	3.200	2400·00	·062500	·125000
2.350	1762·50	·085106	·170212	3.250	2437·50	·061538	·123076
2.375	1781·25	·084258	·168516	3.300	2475·00	·060606	·121212
2.400	1800·00	·083334	·166668	3.350	2512·50	·059702	·119404
2.425	1818·75	·082474	·164948	3.400	2550·00	·058823	·117646
2.450	1837·50	·081632	·163264	3.450	2587·50	·057971	·115942
2.475	1856·25	·080807	·161614	3.500	2625·00	·056142	·114284
2.500	1875·00	·080000	·160000	3.550	2662·50	·056337	·112674
2.525	1893·75	·079208	·158416	3.600	2700·00	·055556	·111112
2.550	1912·50	·078431	·156862	3.650	2737·50	·054795	·109590
2.575	1931·25	·077671	·155342	3.700	2775·00	·054053	·108106
2.600	1950·00	·076923	·153846	3.750	2812·50	·053333	·106666
2.625	1968·75	·076190	·152380	3.800	2850·00	·052632	·105264
2.650	1987·50	·075471	·150942	3.850	2887·50	·051948	·103896
2.675	2006·25	·074766	·149532	3.900	2925·00	·051281	·102562
2.700	2025·00	·074073	·148146	3.950	2962·50	·050632	·101264
2.725	2043·75	·073410	·146820	4.000	3000·00	·050000	·100000
2.750	2062·50	·072728	·145456				

Über Druckluft.

Von

Cornel Blaim,

k. und k. Hauptmann im Geniestabe.

Die Verwendung der Luft für motorische Zwecke ist uralt. Die Segel und Windmühlen sind das beredteste Zeichen dafür. Auch die Verwendung comprimierter Luft ist älteren Datums, wie es z. B. die Windbüchsen etc. beweisen.

Was an der Verwendung der Druckluft neu ist, das ist das System, die Luft mittels Compressoren in großen Quantitäten zu comprimieren, durch Rohrleitungen auf weite Entfernungen zu leiten und als Triebkraft zu benützen.

Schon im Jahre 1862 hielt Hofrath Professor Exner einen Vortrag über das von Vonwiller erfundene Radgebläse und sprach die Hoffnung aus, dass sich das System für Kraftübertragung auf jede Entfernung eignen werde.

Im Jahre 1874 hat Ingenieur Pochet in seiner neuen industriellen Mechanik die Ansicht ausgesprochen, wie vortheilhaft es für das Kleingewerbe sein würde, wenn man an Centralstellen Luft verdichtete und diese Druckluft durch ein Rohrnetz an die Kleinindustrie abgäbe.

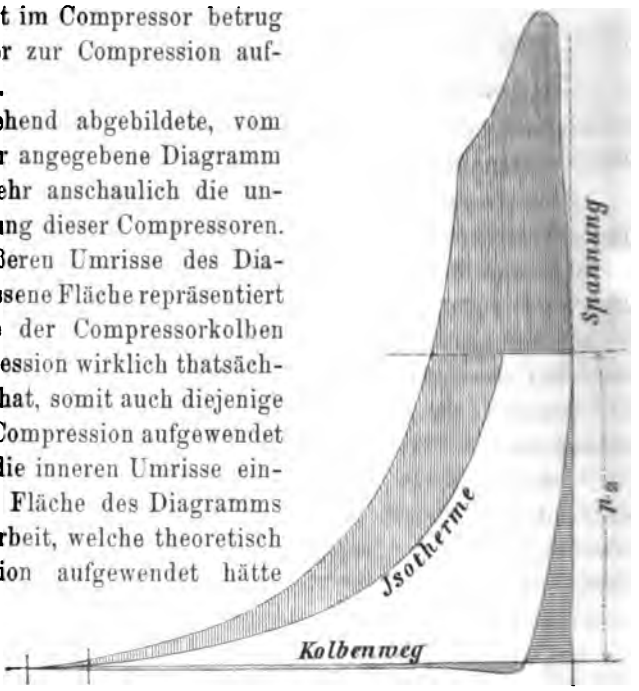
Im Jahre 1876 hat Ingenieur M. A. Pernolet über die Druckluft und ihre Anwendungen geschrieben und schon damals die Bedeutung der Vorwärmung der Luft vor ihrem Eintritte in die Arbeitsmaschine hervorgehoben.

Die ausgebreitetste Verwendung fand die comprimierte Luft im Bergbau und speciell im Tunnelbau zum Betriebe von Gesteinsbohrmaschinen. In dieser Richtung hat der Bau des Mt. Cenis-Tunnels [1]) 1861 bis 1870 die Entwicklung der Compressoren besonders gefördert und sind die dort von Sommeillier geschaffenen Anlagen noch heute von Bedeutung. Sommeillier verwendete hier nasse Compressoren, welche infolge von Wasserkühlung viel ökonomischer arbeiteten, als z. B. die

[1]) Beschrieben auf Seite 133 der Notizen der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ vom Jahre 1870 und Notizen Seite 293 vom Jahre 1871.

trocken, d. h. ohne eine Kühlung im Compressions-Cylinder, arbeitenden späteren Compressoren System Colladon.

Letzterwähnte Compressoren wurden beim Baue des St. Gotthard-Tunnels [1]) verwendet. Bei diesen Compressoren war die Erwärmung der Luft während der Compression bedeutend, woraus auch eine sehr unökonomische Wirkungsweise des Compressors resultierte. Der Überdruck im Compressor betrug z. B. bei 50 bis 70 minutlichen Umdrehungen des Schwungrades etwa das Doppelte des Druckes in der Luftleitung. die verlorene Arbeit im Compressor betrug mehr als 50% der zur Compression aufgewendeten Arbeit.



Das nebenstehend abgebildete, vom Professor Riedler angegebene Diagramm vergegenwärtigt sehr anschaulich die unökonomische Wirkung dieser Compressoren. Die durch die äußeren Umrisse des Diagramms eingeschlossene Fläche repräsentiert die Arbeit, welche der Compressorkolben während der Compression wirklich thatsächlich aufgenommen hat, somit auch diejenige Arbeit, welche zur Compression aufgewendet wurde. Die durch die inneren Umrisse eingeschlossene lichte Fläche des Diagramms repräsentiert die Arbeit, welche theoretisch für die Compression aufgewendet hätte werden müssen. Der Unterschied dieser beiden Arbeiten, in der Figur durch die schraffierte Fläche dargestellt, zeigt den infolge schlechter Wirkung des Compressors sich ergebenden, vorhin erwähnten Arbeitsverlust.

Beim Bau des Arlberg-Tunnels [2]) wurden an der Ostseite ebenfalls Percussionsbohrer (Ferroux) benützt, zu deren Activierung nasse Compressoren österreichischer Erzeugung in Verwendung kamen.

Bei allen vorstehend erwähnten Anwendungen der Druckluft resultierte ein sehr geringer Wirkungsgrad für die Kraftübertragung. Es

[1]) Notizen auf Seite 9 und 75 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ vom Jahre 1875.

[2]) Näheres in der Broschüre „Über die Ausführung des Arlberg-Tunnels“ von Ingenieur Gustav Plate 1884.

sind von der für die Compression aufgewendeten Energie kaum 20 bis 25% [1]) (oft aber auch darunter) in der Bohrmaschine ausgenützt worden. Auch in anderen Bergbauanlagen ist bei dieser Art der Kraftübertragung der Gesammtwirkungsgrad der Anlage in den günstigsten Fällen nicht über 45% [1]) gestiegen. Schlechte Compressoren und Luftmaschinen, fehlerhafte Leitungen und die Verwendung der Druckluft in den Luftmaschinen, ohne vorherige Vorwärmung, waren die Ursachen dieser ungünstigen Ergebnisse. Es ist klar, dass eine vortheilhafte Verbreitung der industriellen Kraftübertragung mittels Druckluft erst dann eintreten konnte, wenn die vorerwähnten Übelstände wirksam behoben wurden.

Eine wirkliche industrielle Verwendung der comprimierten Luft für Kraftfernleitung und Kraftvertheilung gelang erst 1888 in Paris Herrn Victor Popp.

Herr Popp war mit Herrn Mayerhofer im Anfang der Siebziger Jahre in Wien um das Zustandekommen pneumatischer Uhren thätig. Nachdem aber hier das erwähnte Unternehmen nicht gelingen wollte, begab sich Popp 1878 nach Paris, um gelegentlich der dortigen Weltausstellung das System pneumatischer Uhren bekannt zu machen. Hier war man dem Unternehmen bereitwilligst entgegengekommen und es entstand Ende der Siebziger Jahre in der Rue St. Anne eine kleine für den Betrieb pneumatischer Uhren bestimmte Maschinenanlage. Nachdem aber der Uhrenbetrieb sich sehr rasch entwickelt hatte, konnte diese Anlage den Luftbedarf nicht mehr decken und es wurde die Maschinenanlage nach Belleville in die Rue St. Fargeau verlegt. Heute werden über 8.000 Uhren bedient, von denen der größte Theil auf in privater Verwendung stehende Uhren entfällt.

Der Überschuss der Luft in St. Fargeau wurde für industrielle Verwendung abgegeben und nachdem sich der Luftbedarf in dieser Richtung stetig steigerte, wurde die Anlage erweitert und ist schließlich zu einer Centralstation für Kraftvertheilung geworden.

Diese Entwicklung der Anlage [2]) fand derart statt, dass zu 500 HP Farcot-Maschinen im Jahre 1888 12 Paxmann-Compressoren mit zusammen

---

[1]) Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Übertragungssystemen von A. Beringer 1883.

[2]) Die genaue Beschreibung der Anlage siehe Riedler „Die Kraftversorgung von Paris durch Druckluft" von 1889, „Neue Erfahrungen über die Kraftversorgung von Paris durch Druckluft" von 1891 und Radinger „Über die Kraftvertheilung mit comprimierter Luft, System Victor Popp in Paris" von 1889.

2.000 HP, und im Jahre 1889, 10 Cockerill-Compressoren mit ebenfalls 2.000 HP dazugekommen sind. Diese allmähliche Vergrößerung der Anlage auf einem für eine Centralstation (wegen Wassermangel und erschwerter Zufuhr des Brennmaterials) ganz unpassenden Terrain, war für die Pariser Druckluftgesellschaft nicht vortheilhaft und hat zur Auflassung der Station im Jahre 1891 mit beigetragen.

Gegenwärtig werden in dieser Centralstation die Compressoren entfernt und durch Dynamo-Maschinen ersetzt. In der derart zu einer elektrischen Centralstation umgewandelten Anlage wird der erzeugte elektrische Strom nach Paris geleitet und zur Beleuchtung des Secteurs Popp[1]) verwendet werden.

An Stelle dieser aufgelassenen Station ist Ende 1891 am Quai de la Gare eine neue Anlage entstanden, welche für 24.000 HP geplant ist und gegenwärtig über vier Maschinen à 2.000 HP, zusammen also über 8.000 HP verfügt.

Der Verfasser hat zu Anfang dieses Jahres Gelegenheit gehabt, nebst der Druckluftanlage in Paris, auch jene in Offenbach bei Frankfurt a. M. und in Augsburg zu besichtigen, weshalb im Nachfolgenden. obwohl auch in Birmingham etc. ebenfalls Druckluftanlagen bestehen, nur die ersterwähnten Anlagen besprochen werden.

Bevor dies aber stattfindet, erscheint es von Interesse, sowohl die Vorgänge im Compressor, in der Luftmaschine, wie auch den Einfluss der Leitungen vom theoretischen Standpunkte, wenn auch ganz oberflächlich, zu betrachten.

I. Theoretische Betrachtungen.

Die Spannung, das Volumen und die Temperatur der gasförmigen Körper stehen bekanntlich in einem innigen Zusammenhange. Die Änderung einer dieser Größen hat unbedingt auch die Änderung der beiden anderen Theile zur Folge. Der streng theoretische Zusammenhang dieser drei Größen findet in dem Gay-Lussac'schen Gesetze seinen Ausdruck, während das Mariotte'sche Gesetz den Zusammenhang des Volumens und der Spannung bei stets gleich bleibender Temperatur berücksichtigt.

Das letzterwähnte Gesetz ist somit nur dann anwendbar, wenn bei Volumsänderung die Temperatur des Gases durch künstliche Mittel auf

[1]) Die Beleuchtungsart des Secteurs Popp, mit beinahe ausschließlicher Verwendung von Accumulatoren siehe Zeitschrift für Elektrotechnik, XI. Heft von 1893.

gleicher Höhe erhalten wird. Diese nur auf eine künstliche Weise zu erreichende Gleichförmigkeit der Temperatur des Gases ist praktisch nicht außer Acht zu lassen, nachdem das Gas während der Compression eine bedeutende Erwärmung, während der Expansion eine bedeutende Abkühlung, erleidet.

Werden z. B. permanente Gase von 1 Atmosphäre Spannung und + 15° C. Anfangstemperatur auf 2, 3, 4, 5, 6, 7 Atmosphären (absoluter) Spannung zusammengedrückt, so steigt ihre Temperatur auf etwa + 79°, + 124°, + 160°, + 188°, + 213°, + 235° C. [1]).

Werden hingegen permanente Gase von 17° C. Anfangstemperatur und fünf Atmosphären Überdruck bis zur Annahme des zwei-, drei-, vierfachen Volumen expandieren gelassen, so sinkt ihre Temperatur auf etwa — 54°, — 88°, — 108° C. [1]).

Der Zusammenhang zwischen der Spannung und dem Volumen kann auch graphisch durch eine Curve dargestellt werden, u. zw. bei constant bleibender Temperatur durch eine isotherme, bei veränderlicher Temperatur durch eine adiabate.

Die isotherme Curve wird durch die Gleichung $p \,.\, v = \text{const.}$, die adiabatische Druckcurve durch die Gleichung $p \,.\, v^k = \text{const.}$ ausgedrückt.

$k = \frac{cp}{cv}$ ist das Verhältnis der specifischen Wärmen bei constanter Pressung und constantem Volumen und beträgt 1·41.

A. Vorgänge im Compressor.

Will man ökonomisch arbeiten, so darf die vorhergehend erörterte und sich im Compressions-Cylinder einstellende Temperaturs-Erhöhung nicht zugelassen werden, da sonst ganz bedeutende Verluste unvermeidlich wären. Würde man z. B. die auf sechs Atmosphären Überdruck comprimierte, somit auf 235° C. erwärmte Luft in die Rohrleitung pressen, und weiterleiten, so würde sich dieselbe auf ihrem weiten Wege unbedingt abkühlen und hiedurch bei gleichbleibender Spannung an Volumen, und umgekehrt, verlieren.

Wird z. B. angenommen, dass die Luft beim Eintreten in die Luftmaschine wieder die ursprüngliche Temperatur von + 15° C. angenommen hat, so würde bei gleichbleibender Spannung von sechs Atmosphären Überdruck, $1 m^3$ Luft (von ursprünglich + 235° C.) nur ein Volumen

[1]) Gerechnet nach der Gleichung $\frac{a + t_1}{a + t_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{k-1} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{k-1}{k}}$, wobei $k = 1{\cdot}41$ und $a = 273$.

von $0{\cdot}56m^3$ annehmen [1]). Dieser Effectverlust von 44% führt darauf hin, dass man trachten muss, die Erwärmung der Luft während der Compression im Compressor hintanzuhalten und den sonst adiabatisch verlaufenden Process dem isothermischen möglichst zu nähern. Dies geschieht dadurch, dass man Wasserkühlung anwendet, d. h. in den Compressions-Cylinder Wasser einspritzt. Bei kleinen für untergeordnete Zwecke verwendeten Compressoren wird die Kühlung dadurch bewirkt, dass Wasser in einem um den Cylinder geführten Kühlmantel circuliert.

In Wirklichkeit verläuft die Compression weder isothermisch noch adiabatisch.

Die bezügliche Druckcurve findet in der Gleichung $p \cdot v^\mu = \text{const.}$ ihren Ausdruck, wobei $1 < \mu < k = 1{\cdot}41$ ist. Je gründlicher die Kühlung, desto mehr nähert sich μ der Einheit, und desto ökonomischer arbeitet der Compressor.

Diesbezüglich ist in den Heften 26 und 27 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom Jahre 1892 ein Aufsatz des Ingenieurs Hans Lorenz in Augsburg enthalten, welcher die Resultate der Versuchsstation der Commandit-Gesellschaft für Druckluftanlagen A. Riedinger & Co. in Augsburg eingehend bespricht und ungemein wertvolle Aufschlüsse über die wichtigsten, beim Druckluftbetriebe vorkommenden Fragen ertheilt. Es würde wohl zu weit führen, hier den erwähnten Aufsatz, wie er es verdienen würde, eingehend zu besprechen. Für das Verständnis der in neuen, guten Compressoren auftretenden Momente ist es aber geboten, daraus Folgendes zu entnehmen.

„Lorenz stellt in einer Tabelle das theoretische Verhältnis der Kühlwassermenge zur Luftmenge zusammen (dem Gewichte nach), wenn der Compressor mit den Exponenten $\mu = 1$ (isothermisch), 1·1, 1·2, 1·3, 1·41 (adiabatisch) arbeiten soll und wobei die Anfangsspannung der Luft $p_0 = 1$, auf $p_1 = 7, 9, 11$ Atmosphären zum Schlusse der Compression ansteigt.

Wird hiebei die Anfangstemperatur des Kühlwassers mit + 10° und die der Luft mit + 20° C. angenommen, so stellt sich diese Kühlwassermenge nach folgender Tabelle:

$\frac{p_1}{p_0}$	$\mu = 1$ isotherme	$\mu = 1{\cdot}1$	$\mu = 1{\cdot}2$	$\mu = 1{\cdot}3$	$\mu = 1{\cdot}41$ adiabate
7	1·33	0·891	0·428	0·175	0
9	1·47	0·950	0·453	0·184	0
11	1·68	1·003	0·472	0·191	0

[1]) Gerechnet nach der Gleichung $\frac{V_2}{V_1} = \frac{a + t_2}{a + t_1}$ wobei $a = 273$.

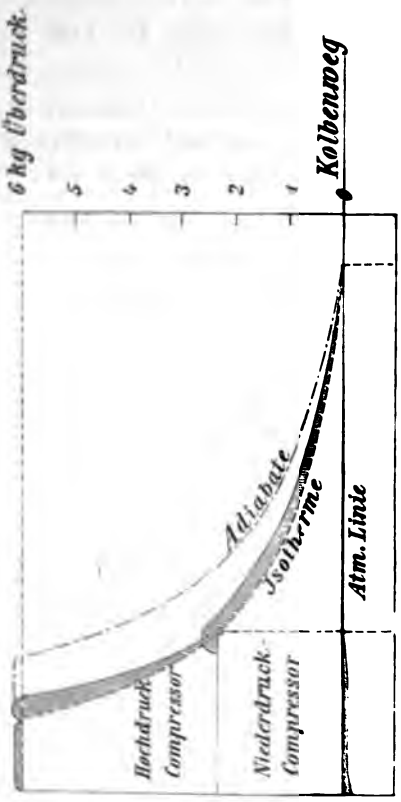
Die weiter unten stehende Tabelle gibt die Mittelwerte eines der an der Compressor-Anlage zu Augsburg vorgenommenen zahlreichen Versuche. Hiezu muss bemerkt werden, dass dieser Compressor von einer Compound-Dampfmaschine mit Condensation angetrieben wird, und die Compression der Luft stufenweise in zwei Luftcylindern erfolgt. Die angesaugte Luft wird in dem Niederdruckcylinder nur auf etwa 2·5 Atmosphären comprimiert, sodann erst durch den Zwischenkühler in den Hochdruckcylinder geführt, wo sie bis auf die Endspannung von etwa sechs Atmosphären zusammengepresst wird. In beiden Cylindern wird das Kühlwasser durch eine doppeltwirkende Pumpe ständig eingespritzt. Außerdem erfährt die Luft, wenn sie den Niederdruckcompressor verlässt, im Zwischenkühler durch Wassereinspritzung eine weitere Abkühlung. Vom Hochdruckcompressor aus wird die Luft durch einen Windkessel direct in die Rohrleitung geblasen.

Mittelwerte der Versuche.

Mittlere Tourenzahl der Maschine pro Minute	80·5
Dampfkesselüberdruck *kg* pro cm^2	8
Mittlerer Druck im H.-D.-Dampfcylinder	2·54
„ „ „ N.-D.- „	0·85
„ „ „ H.-D.-Luftcompressor	2·8975
„ „ „ N.-D.- „	1·3675
Temperatur vor dem N.-D.- „	12° C
„ hinter „ „	47° C
„ vor H.-D.- „	31° C
„ hinter „ „	37° C
Überdruck im Zwischenkühler *kg* pro cm^2	2·26
„ „ Windkessel „	6·0
Indicierte Arbeit des H.-D.-Dampfcylinders	43·6 HP_i
„ „ „ N.-D.- „	31·6 HP_i
„ „ „ H.-D.-Luftcompressors	23·8 HP_i
„ „ „ N.-D.- „	36·2 HP_i
Gesammte indicierte Dampfarbeit	75·2 HP
„ „ Compressionsarbeit	60·0 HP
Mechanischer Wirkungsgrad des Compressors	0·80
Volumetrischer „ „ „	0·94
Stündlich angesaugte Luft	673m^3
„ „ „ pro indicierte Compressor-Pferdestärke	11·20
„ „ „ bei isothermischem Process	13·40
Thermodynamischer Wirkungsgrad der Compression	0·84
Stündlich angesaugte Luft pro 1 HP_i Dampfarbeit	9
Stündliche Kühlwassermenge	1065*kg*
Anfangstemperatur des Kühlwassers	11·9° C.
Endtemperatur des Kühlwassers nach Verlassen des Zwischenbehälters	32·5° C.

Nach Ergebnissen obiger Tabelle ergibt sich für den Niederdruck-Luftcylinder ein Exponent für die Druckcurve mit $\mu = 1{\cdot}21—1{\cdot}22$, während er für den Hochdruckcylinder zwischen 1·15—1·2 schwankt.

Das untenstehende Diagramm vergegenwärtigt graphisch den Compressionsprocess. In demselben sind die Verluste gegenüber dem isothermischen, also vom theoretischen Standpunkte erreichbaren Processe durch Schraffierung angedeutet.



Vergleicht man diesen Arbeitsverlust mit jenem des Colladon-Compressors, welcher aus dem Diagramme auf Seite 304 zu ersehen ist, so wird die Überlegenheit der Augsburger Compressoren und der Vortheil einer rationellen Kühlung im Arbeitscylinder auf den ersten Blick klar.

Das verbrauchte Kühlwasser von 1065*kg* für 673*m*³, d. h. für 673 × 1·29*kg* ≐ 868*kg* Luft ist um ²/₃ größer als das theoretisch in der vorhergehenden Tabelle angegebene[1]). Dies darf aber nicht wundern, nachdem erfahrungsgemäß das während der Saugperiode eingespritzte Wasser zur Abkühlung nichts beiträgt. Überhaupt muss das Wasser, um wirksam zu werden, außerordentlich fein vertheilt in die Cylinder eingeführt werden.

Einen hohen Einfluss auf den Wirkungsgrad des Compressors übt nebst der besprochenen, mehr oder weniger rationellen Kühlung der Luft während der Compression, auch die Größe des im Cylinder vorhandenen schädlichen Raumes und die richtige Functionierung der Saug- und Druckventile. Diese Momente fanden in der neuen Pariser Anlage und in der Centralstation zu Offenbach die vollste Beachtung, so dass eine wesentliche Verbesserung der Compressoren auch in dieser Richtung nicht zu erwarten steht.

B. Vorgänge in der Luftmaschine.

Die Luftmaschinen wirken nach denselben Principien wie die Dampfmaschinen, so dass man eine jede Dampfmaschine ohneweiter auch mit comprimierter Luft betreiben kann.

[1]) Das Verhältnis des verbrauchten Kühlwassers zur Luft ist $\frac{1065}{868} \doteq 1$ während nach der erwähnten Tabelle bei sieben Atmosphären absoluter Spannung, also sechs Atmosphären Überdruck, und bei einem Exponenten $a = 1{\cdot}2$ der Druckcurve, nur ein Verhältnis 0·428 theoretisch sich einstellen darf.

Es würde ebenso wie bei Dampf, auch bei Luftbetrieben eine Luftverschwendung bedeuten, würde man nur Volldruckmaschinen anwenden, d. h. volle Füllung des Cylinders zulassen.

Man muss vielmehr trachten, aus der Expansion der Luft im Arbeitscylinder möglichst weiten Gebrauch zu machen, d. h. mit kleineren Füllungen zu arbeiten. Diesem aus der anzustrebenden Ökonomie der Luft entspringenden Bestreben, steht aber der Umstand hinderlich im Wege, dass die Luft zufolge der Expansion sich bedeutend abkühlt.

Wie schon auf Seite 307 gesagt, wird ein mit der Anfangstemperatur von 17° C. in die Luftmaschine eintretendes Gas, bei $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ Füllung sich auf eine Endtemperatur von etwa — 15°, — 54°, — 88°, — 108° C. abkühlen.

Diese niedrigen Temperaturen haben den Übelstand zur Folge, dass sich beim Motor rasch alles vereist, indem der in der Luft enthaltene Wasserdampf zu Eis wird und den Cylinder, die Steuerungsorgane und das Auspuffrohr verlegt. Diese Eisbildung ist sehr unangenehm und gibt zu Betriebsstörungen Anlass. Um sich von der Eisbildung frei zu machen, und gleichzeitig auch den ökonomischen Vortheil größerer Expansionen zu erreichen, bleibt nur ein wirksames Mittel übrig, nämlich jenes, die Luft *vor ihrem* Eintritte in den Arbeitscylinder vorzuwärmen.

So klar und so einfach dieses Mittel ist, so hat es doch lange gedauert bis es zur praktischen Anwendung gekommen ist, ja Professor Riedler führt sogar Beispiele an, wo zur Verhütung der Eisbildung die Auspuffröhren nach Art der Dampfleitungsrohre mit schlechten Wärmeleitern umgeben wurden, wo daher, nachdem der kalten Luft keine Wärme von außen zugeführt werden konnte, erst recht ein desto rascheres Einfrieren stattfinden musste.

Die Wirkung der Vorwärmung tritt lebhaft vor Augen, wenn man im Anschlusse an die vorstehend gegebenen Zahlen, wo die Anfangstemperatur des Gases + 17° C. betrug, die gleiche Calculation unter der Annahme durchführt, dass das Gas auf + 90° C. vorgewärmt in den Arbeitscylinder eintritt. In diesem Falle beträgt die Endtemperatur des Gases bei $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ Füllung nur mehr etwa + 49°, 0°, — 41° und — 64° C.

Während die Anwendung des halben Füllungsgrades bei obiger Vorwärmung zufolge der Endtemperatur von 0° noch keinem Anstande unterliegt, ist diese Füllung *ohne* Vorwärmung gänzlich ausgeschlossen,

nachdem bei der sich einstellenden Temperatur des ausspuffenden Gases von — 54° C. ein sicheres Einfrieren stattfinden würde.

Die Vorwärmung der Luft bringt somit zwei Vortheile mit sich:

1. Verhinderung der Vereisung.

2. Ersparnis an Druckluft infolge der Anwendbarkeit größerer Expansionen.

Die nachstehende, dem Hefte Nr. 27 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom Jahre 1892 entnommene Tabelle zeigt die Vortheile der Vorwärmung in einer sehr anschaulichen Weise.

Dieselbe enthält die Resultate der Versuche mit einem $^3/_4$ HP Ventilmotor der Firma Riedinger & Comp in Augsburg.

Versuch Nummer	I	II	III	IV
Überdruck in der Leitung *kg* pro cm² . .	5·9	5·9	6·1	6
Temperatur der Luft vor der Maschine Grad C	− 21°	− 110°	− 148°	− 190°
„ „ „ hinter der Maschine Grad C	− 32°	− 14·5°	− 6·3°	− 12°
Effective Leistung in HP	0·75	0·848	0·88	0·787
Mittlerer Druck nach aufgenommenen Diagrammen	—	3·095	2·91	2·86
Indicierte Leistung nach aufgenommenen Diagrammen in HP	—	1·2	1·17	1·073
Stündlicher Luftverbrauch in m³ pro HP effectiv	**29·6**	**19·62**	**18·3**	**15·7**
Mechanischer Wirkungsgrad	—	0·707	0·75	0·735

Die in der Tabelle fettgedruckten Zahlen zeigen, dass der Luftverbrauch von 29·6 m³ pro Pferdekraftstunde bei nicht vorgewärmter Luft, auf 19·62, 18·3, 15·7 m³ gesunken ist, sobald die Luft auf 110°, 148°, 190° C. vorgewärmt wurde.

Die Vorwärmung, so wirksam dieselbe ist, auch für die Verwendung der Druckluft, sobald diese mit anderen Kraftübertragungen in Concurrenzkampf tritt, unbedingt nothwendig wird, kann aber nur bis zu einem gewissen Grade durchgeführt werden. Vom Standpunkte der Ökonomie an Luftverbrauch würde eine möglichst hohe Vorwärmung erwünscht sein; mit Rücksicht aber, dass die beweglichen Theile der Maschine eine verlässliche Schmierung bedürfen, tritt diesem Wunsche nur zu bald eine praktische Grenze entgegen. Eine trockene, heiße Luft verhindert nämlich die Schmierung, vergrößert hiedurch die Reibung, und kann leicht einen vorzeitigen Ruin der beweglichen Theile des Motors herbeiführen. Bei den vom Verfasser besichtigten Anlagen wurde die trockene Vorwärmung der Luft in keinem Falle über 90° C. getrieben.

Um den Übelstand der heißen trockenen Luft zu umgehen, wird in manchen größeren Anlagen so vorgegangen, dass der in den Arbeitscylinder eintretenden Luft Wasserdampf beigemischt wird. Auf diese Art kann aber die Luft höchstens auf 100° C. erwärmt werden und muss eine, wenn auch nur kleine Dampfkesselanlage zur Verfügung stehen. Je nach der Größe und Güte der Luftmaschine [1]) stellt sich der Dampfverbrauch pro Pferdekraft und Stunde auf $^1/_2$ bis $^3/_4 kg$ und selbst darüber.

Außer der vorerwähnten trockenen Vorwärmung und solcher mittels Dampfeinspritzung, kann auch eine Combination der beiden Arten platzgreifen. Hiebei wird im Vorwärme-Ofen Wasser in die, die Druckluft enthaltende Leitung eingespritzt. Das verdampfende Wasser entzieht der Oberfläche des Vorwärme-Ofens eine größere Wärmemenge und mindert die schlechten Eigenschaften der trockenen heißen Luft. Außerdem stellt sich entsprechend der zugeführten Dampfmenge ein entsprechend geringerer Luftverbrauch pro HP ein. Die beschriebene Vorwärmung der Luft mit Wassereinspritzung erfordert naturgemäß einen größeren Kohlenaufwand als die einfache Luftvorwärmung und gestaltet sich etwas complicierter.

Die bisher als Nachtheil besprochene Abkühlung der Druckluft während der Expansion im Arbeitscylinder tritt als Vortheil auf, wenn man die auspuffende kalte Luft zur Kühlung von Räumen etc. verwenden will. Die Kaltluft ist hier nur ein Nebenproduct, welches bei der Arbeitsleistung der Kaltluftmaschine gewonnen wird, und nur unter dieser Voraussetzung erscheint diese Kühlmethode [2]) ökonomisch. Gewöhnlich arbeiten die Kaltluftmaschinen mit Auspuff-Temperaturen von unter — 50° C. noch verlässlich, nur muss die Druckluft vor ihrem Eintritte in die Maschine möglichst entwässert werden.

Würde es sich darum handeln, als Hauptzweck die Kaltluft zu gewinnen, so wäre die hiebei von der Luftmaschine unbedingt zu leistende Arbeit verloren. Einen Theil, etwa 50%, der Arbeit könnte man hiebei wohl auf die Art rückgewinnen, dass die Luftmaschine einen Compressor antreiben, und die comprimierte Luft wieder in die Druckluftleitung einpressen würde.

[1]) Eine Luftmaschine größerer Gattung verbrauche z. B. $15 m^3$ Luft pro HP und Stunde, wenn die Vorwärmung bis 100° C. getrieben wird.

Zur Erwärmung von $15 m^3$, oder $15 \times 1{\cdot}29 = 19{\cdot}35 kg$ Luft von 15° bis 100° werden $19{\cdot}35 \times 0{\cdot}2389 \times 85 = 392{\cdot}8$ Calorien benöthigt.

Nachdem einem Kilogramm Dampf etwa 650 Calorien innewohnen, so wären für obige Vorwärmung stündlich $\frac{392}{650-100} = 0{\cdot}71 kg$ Dampf nöthig.

[2]) Auf anderen Principien beruhende Kühlmethoden erscheinen im 11. und 12. Heft der „Mittheilungen" vom Jahre 1890 beschrieben.

C. Verluste durch die Leitungen.

Die Verluste, welche sich infolge der Fernleitung der Druckluft einstellen, resultieren:

1. Zufolge der Abkühlung der Luft auf dem langen Wege von der Centralstation bis zur Luftmaschine.

2. Zufolge der Undichtheit der Leitung, d. i. der unmittelbare Verlust an motorischem Kraftmittel.

3. Zufolge des Widerstandes in der Leitung und des demselben entsprechenden Spannungsverlustes.

Der unter 1 erwähnte Verlust stellt sich bei Voraussetzung guter Compressoren sehr klein. Übrigens wird derselbe durch die Vorwärmung der Luft reichlich aufgewogen; ja die letztere kann sogar die unter 2 und 3 erwähnten Verluste und noch darüber decken, so dass $1m^3$ Luft in der Luftmaschine eine größere Arbeit zu leisten imstande ist, als zu seiner Verdichtung in der Centralstation an motorischer Kraft verbraucht wurde.

Die Verluste infolge der Undichtheit und des Widerstandes der Leitung entziehen sich einer strengen theoretischen Untersuchung, werden aber verlässlicher durch die in der Praxis erlangten Resultate charakterisiert.

Im Nachfolgenden werden daher die diesbezüglichen in Paris und in Offenbach ermittelten Resultate wiedergegeben.

Verlust infolge der Undichtheit.

Im Juni 1891 wurde das in Offenbach[1]) fertig gelegte 7075m lange Rohrnetz auf seine Dichtheit von Seite des dortigen Stadtbauamtes geprüft, und verdient das bezügliche Resultat hier erwähnt zu werden. Das Rohrnetz bestand zur Zeit der Prüfung aus gusseisernen Röhren von 300, 200 und 100mm innerer Lichte mit Längen von 1548, 1555 und 3952m.

Die Druckprobe dauerte nahezu drei Tage, indem Druckluft von 6·79 Atmosphären Anfangsspannung vom 19. Juni 3½ Uhr nachmittag, bis 22. Juni 3 Uhr nachmittag bei verschlossenen Leitungsenden ruhig in der Leitung stehen gelassen wurde. Innerhalb dieser Versuchszeit trat eine Druckverminderung auf 6·05 Atmosphären also ein Spannungsabfall von 0·74 Atmosphären ein. Bei einem Leitungsinhalt von $189{\cdot}2m^3$ beträgt danach der stündliche Luftverlust 1·05% des Leitungsinhaltes, oder auf die normale stündliche Luftlieferung der Centrale von $4000m^3$ bezogen, ein stündlicher Luftverlust von ¼ pro Mille für 8km Leitungslänge.

[1]) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure von 1892, Seite 1449.

Durch die Einbeziehung der Hausanschlüsse ergibt sich für den Betriebsstand naturgemäß ein größerer Verlust. Derselbe beträgt auf die stündliche Luftlieferung der Centrale bezogen $^1/_2$ pro Mille für 1*km* Leitungslänge.

Hiebei muss bemerkt werden, dass die untersuchte Leitung durchwegs 0·5*m* unter der Erde verlegt und mit der in Paris bereits bewährten, elastischen Rohrverbindung mit Kautschukringen ausgestattet ist.

Ähnliche Versuche in Paris[1]) haben ergeben, dass sich bei der 17.160*m* langen Rohrleitung, welche aus Gusseisenröhren von 300*mm* innerer Lichte besteht, der stündlicher Verlust, bezogen auf die normale Luftlieferung der Centrale, von 5–6·3% ergibt. Dies repräsentiert etwa $^1/_2$% pro 1*km* Leitungslänge, wobei aber berücksichtigt werden muss, dass hiebei der Luftverbrauch durch pneumatische Uhren und sonstige, während der Versuchszeit nicht abbestellte Betriebe mitbegriffen ist.

Die in Paris untersuchte Leitung ist nur auf etwa $^2/_3$ ihrer Länge in den gemauerten Abzugcanälen untergebracht, sonst ist dieselbe als gewöhnliche Erdleitung verlegt. Diese Rohrleitung ist auch bedeutend älter als die in Offenbach geprüfte; ein Theil derselben, der von der alten Station in der Rue St. Anne abzweigt, ist über 12 Jahre alt.

Wenn die Gastechniker einen Verlust von 7% bei Gasleitungsrohren namhaft machen, so ist nach Professor Riedler dieser große Verlust nicht auf die Undichtheit der Rohrleitung, sondern nur auf die Diffusion der Gase zurückzuführen.

Verlust infolge Widerstände.

In dieser Richtung haben die Professoren Riedler und Gutermuth in Paris sehr umfangreiche Versuche angestellt, deren Ergebnisse im Nachfolgenden kurz zusammengestellt erscheinen.

Die vorgenommenen Messungen[2]) haben gezeigt, dass die größten Widerstände nicht in der laufenden Rohrleitung, sondern in den eingeschalteten großen Entwässerungsbehältern liegen. Der Grund hiezu liegt in der plötzlichen Geschwindigkeits- und Richtungsänderung, welche die Luft beim Durchgange durch diese Behälter erfährt. Ein solcher Behälter verursacht z. B. 0·15 bezw. 0·2 Atmosphären Druckverlust, wenn die Luft mit 7, bezw. 9*m* Geschwindigkeit durchstreicht.

In der nachstehenden Tabelle sind die Resultate von Versuchen mit der ganzen 16·5*km* langen 300*mm* Rohrleitung zusammengestellt. Hiezu muss bemerkt werden, dass in dieser Rohrleitung 4 vorerwähnte Entwässerungsbehälter, 23 Entwässerungsapparate (Syphons) und 42 Absperrschieber eingeschaltet sind. Der Widerstand dieser Leitungstheile ist daher in den Leitungswiderständen mit inbegriffen.

---

[1]) „Neue Erfahrungen über die Kraftversorgung von Paris" von A. Riedler 1891.

[2]) Die Angaben über Widerstände in Rohrleitungen von Weissbach, Stockalper etc. haben sich bei ihrer Anwendung auf so lange Leitungen, wie dieselben in Paris vorkommen, als unzureichend und unrichtig erwiesen.

Länge der untersuchten Leitung in *m*	Pressung am		Luftmenge pro Stunde in atmosphärischer Pressung	Mittlere Luftgeschwindigkeit	Spannungsabfall	
	Anfang	Ende			im Ganzen in Atmosphären	pro 10[illegible] Leitung in Atmosphären
16502	6·25	4·25	13788	8·67	2·0	0·12
	6·78	4·36	13833	8·24	2·42	0·14
	7·125	5·84	11142	5·83	1·285	0·07
	6·9	6·28	8056	4·1	0·62	0·03
	6·78	6·4	6576	3·4	0·38	0·02

Aus vorstehend Gesagtem resultiert als praktisches Ergebnis, dass bei 6*m* mittlerer Luftgeschwindigkeit, der Druckverlust für jeden Kilometer Leitungslänge mit 0·07 Atmosphäre sich einstellt. Es ist somit der Schluss zulässig, dass unter Annahme eines zulässigen Spannungsverlustes von 1 Atmosphäre, welchen Verlust Riedler seinen weiteren Berechnungen zu Grunde legt, ein Versorgungsgebiet von 14*km* Radius einer Druckluft-Centrale zufällt. Werden hingegen die ungewöhnlich hohen Widerstände der Entwässerungshähne vermieden, aber die Widerstände der Entwässerungsapparate und Absperrschieber zugelassen, dann entspricht 1 Atmosphäre Druckverlust einem Versorgungsgebiete von 20*km* Radius.

II. Beschreibung der Druckluftanlage in Paris.

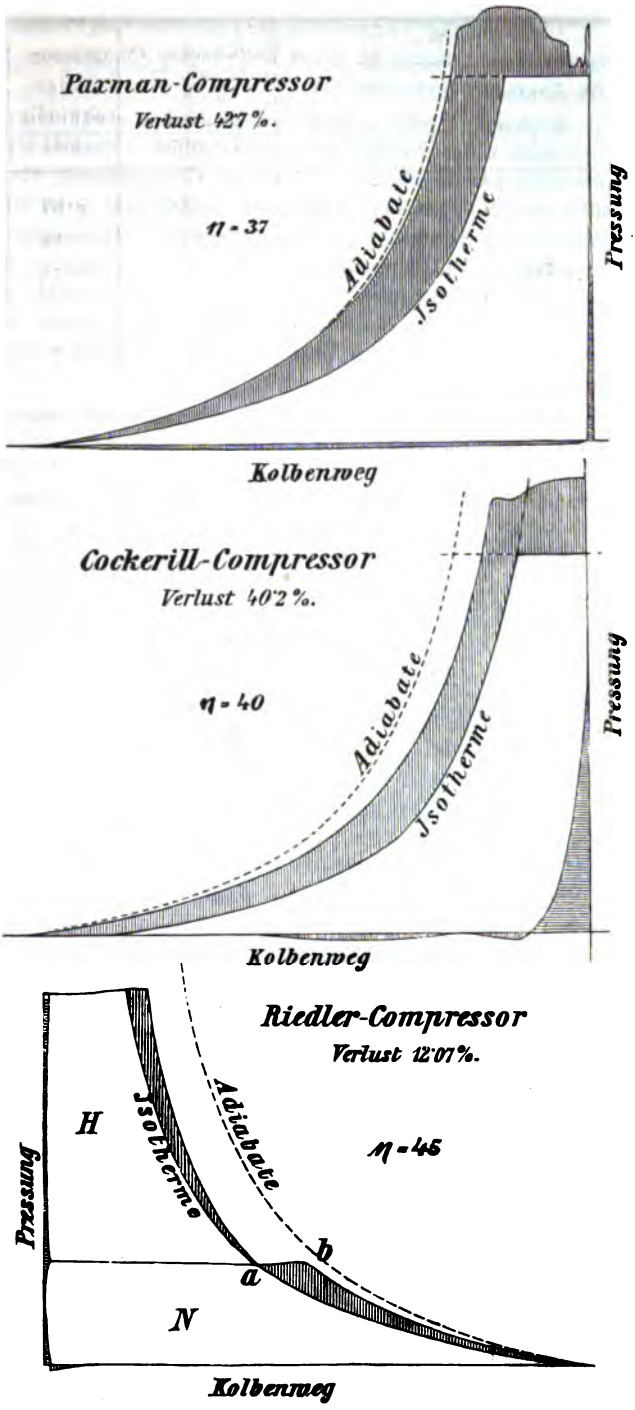
Die neue, seit 1891 in Betrieb befindliche Centralstation befindet sich am Quai de la gare, unmittelbar an der Seine, am Rande der Stadtumwallung. Diese Anlage besitzt vor der auf der Anhöhe von Belleville gewesenen, aufgelassenen, alten Anlage in der Rue St. Fargeau (siehe Seite 305) nebst den Vortheilen einer mustergiltigen maschinellen Einrichtung auch jenen der örtlichen Lage, indem für den Kohlentransport und den Wasserbezug die Verhältnisse sehr günstig sind.

Maschinelle Einrichtung.

In der Centralstation sind 4 stehende Dampfmaschinen vorhanden von denen jede eine Leistung von 2.000 HP aufweist. Die Dampfmaschinen besitzen 3 nebeneinander gelagerte Cylinder, so dass sie mit dreistufiger Expansion arbeiten. Über jedem Dampfcylinder ist ein Compressorcylinder untergebracht. Die Compression erfolgt jedoch nur in zwei Stufen, so dass 2 Niederdruck-Cylinder die Luft aus dem Freien an-

ugen, auf etwa Atmosphären nprimieren und einen Zwischen-hälter drücken. diesem erfolgt e vollständige bkühlung und er Hochdruck-linder vollendet ie Verdichtung is auf 6 Atmo-sphären. Eine eigene Pumpen-nlage spritzt in die Compressor-Cylinder con-inuierlich Kühl-vasser ein. Es macht einen über-wältigenden Ein-druck, die vier über 12m hohen Colosse zu betrachten, welche bei einem ausserordentlich ruhigen Gange die Arbeit von 8.000 HP verrichten.

Die Maschinen wurden von der Firma Schneider & Cie. in Creusot geliefert, welche einen Kohlen-verbrauch von 0·7kg pro Dampf-Pferde-kraftstunde in der Weise garantierte, dass sie jeden Mehr-verbrauch von 0·1kg mit 20.000 Francs bezahlt.



Die zweistufige Compression der Luft rührt vom Professor Riedler her, welcher diese Anordnung zuerst an einem umgebauten Compressor der alten Centrale in St. Fargeau angewendet hat.

Professor Riedler hat außerdem an dem erwähnten Compressor weitere Verbesserungen, wie die Verminderung des schädlichen Raumes bis auf 1½% des Cylinder-volumens (gegen 15 bis 20% bei älteren Compressoren), die Anwendung gesteuerter Ventile und Klappen (an Stelle der selbstthätigen derlei Organe bei älteren Compressoren) etc. angebracht. Die Vortheile dieser Neuerungen waren augenscheinlich; denn indem bei der aufgelassenen Station in St. Fargeau bei den alten Parmann-Maschinen eine Dampfpferdekraft stündlich eine Verdichtungsarbeit von 7·5m^3, bei den neueren Cockerill-Maschinen von 8·5m^3 angesaugter Luft bei 6 Atmosphären Überdruck geleistet hat, wurden beim Riedler-Compressor 10·4m^3 auf 6 Atmosphären verdichtet.

Die auf Seite 317 befindlichen 3 Diagramme vergegenwärtigen, analog den früheren Ausführungen, die für die Compression thatsächlich aufgewendete und die theoretisch nothwendige Arbeitsleistung der erwähnten drei Compressoren. Bei jedem Diagramme ist der in obiger Beziehung sich einstellende Verlust in Percenten angegeben.

Bezüglich der Rohrleitungen wurde bereits auf Seite 315 das Wichtigste erwähnt. Infolge Eröffnung der neuen Centralstation am Quai de la gare und der stetigen Ausbreitung der Verwendung der Druckluft hat sich die Ergänzung des vorhandenen Rohrsystemes als nothwendig herausgestellt. Diese neue Rohrleitung wird durchwegs als Erdleitung hergestellt und besteht aus genieteten, schmiedeisernen Röhren von 500mm innerer Lichte.

Verwendung der Druckluft.

Was die Verwendung der Druckluft in Paris anbelangt, so hat dieselbe, abgesehen von den pneumatischen Uhren, sich beinahe in jedem Industriezweige Eingang verschafft.

Für den Bezug motorischer Kraft wird die Druckluft sowohl im Großbetriebe, wie auch im Kleinbetriebe verwendet. Beim Großbetriebe werden gewöhnlich die alten Dampfmaschinen benützt, wobei der durch Abschaffung der Kessel gewonnene Raum überall sehr willkommen war. Was den Kleinbetrieb anbelangt, so würde es zu weit führen, hier alle Anwendungen der Druckluft in Paris anzuführen. Zahnärzte verwenden dieselbe zum Betriebe der Bohr- und Fraisemaschinen, Friseure bei ihren Bürsten, Trockenanstalten zum Betriebe von Centrifugen und Ventilatoren, Tuchhandlungen zum Schneiden von Stoffen, Eisenhandlungen zum Abschneiden von Eisenstangen, Metzger bei Fleischhack- und Wurstmaschinen etc. etc.

Mit 31. December 1891 waren bei den Abonnenten nachstehende Motoren installiert:

Stärke des Motors in		Zahl der Maschinen	Abgegebene Kraft in HP	Stärke des Motors in		Zahl der Maschinen	Abgegebene Kraft in HP
						Übertrag...	414
50	Pferdestärken	1	50	4	Pferdestärken	59	236
20		3	60	3		4	12
16		2	32	2		129	258
12		7	84	1		122	122
10		3	30	40	Kilogrammmeter	89	47
8		10	80	24		47	15
6		13	78	12		16	2·5
				6		13	1
		Fürtrag...	414			Zusammen...	1107·5 HP

Außer dieser Verwendung der Druckluft als Triebkraft für industrielle Zwecke in engerem Sinne hat sich in Paris noch eine besondere Verwendung der Druckluft, u. zw. für Zwecke der elektrischen Beleuchtung herausgebildet. Hiefür bestehen dort mehrere Lichtcentralstationen, in welchen die Dynamomaschinen durch Luftmaschinen angetrieben werden.

Von den vielen solchen Stationen sollen hier nur drei, vom Verfasser besichtigte, erwähnt werden, u. zw. die im Grand Theater, in der Samaritaine und in der Bourse de Commerce.

Im Grand Theater stehen 4 Luftmaschinen à 75 HP. Dieselben wurden zur Zeit der Besichtigung gerade fertig montiert. Jede Maschine bethätigt eine Dynamo, welche, da sie auch zum Laden von zwei vorhandenen Accumulatorenbatterien dienen, 250 Ampères bei 140 Volts liefern. Die Luft wird in zum erstenmale in Erprobung stehenden Kesseln (nach Art der Wasserröhrenkessel) vorgewärmt, und tritt mit etwa 150° in die Maschinen ein.

In der Samaritaine stehen 2 schnellaufende Druckluftmaschinen à 75 HP. Dieselben bethätigen Dynamos von gleicher Leistung wie in vorerwähnter Installation. Zur Vorwärmung der Luft werden 2 kleine Dampfkessel benützt, aus welchen der auf 7 Atmosphären gespannte Dampf in die Luft vor ihrem Eintritte in die Maschinen eingespritzt wird. Die Endtemperatur der vorgewärmten Luft beträgt 90° C.

In der Bourse de Commerce stehen mehrere Lichtmaschinen, welche, für Beleuchtungszwecke dienend, gleichzeitig 15 Kältekammern mit Kaltluft versorgen. Diese Kammern sind zu beiden Seiten eines Ganges in den Kellerräumen des Gebäudes untergebracht, und sind an Geschäftsleute der unmittelbar daneben befindlichen Halles centrales vermiethet, welche in denselben Nahrungsmittel aufbewahren. Jede der Kammern hat eine Bodenfläche von 18 m^2. Die kalte Auspuffluft von etwa — 30° C. circuliert oberhalb der Decke und zwischen den Wänden der Kammern. Jede der Kammer ist mit einem Thermometer ausgerüstet, der durch ein Glasfenster vom Gange aus controlliert wird. Zur Zeit der Besichtigung betrug die Temperatur in den Kammern — 4 bis — 5° C. Die Temperatur kann aber in jeder Kammer beliebig reguliert werden.

Neben der Verwendung zum Antriebe von Maschinen wird die Kraft der comprimierten Luft auch noch auf andere Weise ausgenützt, so zum Betriebe von Aufzügen, zum Heben von Wasser aus Brunnen, zur Hebung von Bier, Wein aus den Schanklocalitäten, Entleerung von Senkgruben etc. etc.

Die Vorwärmung der Luft geschieht in Paris in gusseisernen Vorwärme-Öfen mit Kohlen- oder Coaksfeuerung. Dieselben bestehen aus einem doppelwandigen Gusseisencylinder, welcher unten einen Planrost besitzt und oben durch einen Deckel verschlossen ist. Der Mantelraum zwischen den beiden Cylindern ist durch Rippen in Zellen abgetheilt, durch welche die einströmende Luft durchstreichen muss und dabei von den Wandungen Wärme aufnimmt. Die Kosten der Vorwärmung sind sehr gering und betragen $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ der gesammten Luftkosten.

Die Vorwärme-Öfen für Maschinen unter $^1/_2$ HP sind meistens als Gasöfen ausgeführt. Dieselben bestehen aus kleinen gusseisernen Öfen mit Umlaufcanälen für kalte Luft und innenliegender Gasfeuerung. Diese Öfen verursachen ungefähr dreifach größere Betriebskosten als Kohlenöfen.

Was die Luftmaschinen anbelangt, so werden in Paris bei Leistungen unter 1 HP rotierende Motoren, darüber Motoren mit Kurbelantrieb, d. i. mit geradlinig hin und her gehenden Kolben, angewendet. Rotierende Motoren, das sind solche, bei denen der Kolben in eine rotatorische Bewegung versetzt wird, verbrauchen naturgemäß mehr Luft, als Motoren mit Kurbelantrieb.

In der neuesten Zeit wurden die rotierenden Motoren wesentlich dadurch verbessert, dass sie mit Expansion arbeiten. Derlei Motoren verbrauchen nach Angabe des Professors Riedler $30 m^3$ Luft pro gebremste Pferdekraftstunde, wenn die Luft ohne Vorwärmung verwendet wird. Obiger Luftverbrauch reduciert sich auf $24 m^3$, wenn die Luft um etwa 50° C. vorgewärmt wird. Nachdem nach den Ausführungen auf Seite 318 die Compressoren der neuen Centralstation pro aufgewendete Dampf-Pferdekraftstunde $10{\cdot}4 m^3$ Luft liefern, so arbeiten die vorerwähnten kleinen Motoren inclusive der Verluste in der Rohrleitung, mit einem Wirkungsgrade von $\frac{10{\cdot}4}{30} = 0{\cdot}34$, bezw. $\frac{10{\cdot}4}{24} = 0{\cdot}43$.

Professor Riedler ist der Ansicht, dass durch Verbesserungen der Motoren noch ein viel größerer Fortschritt und Erfolg erreichbar ist, als mit der bereits beinahe bis zum Grenzwerte erzielten Verbesserung der Compressoren.

Diesbezüglich hat die Firma Riedinger diesen Wunsch zum großen Theil verwirklicht. Die Resultate mit Motoren dieser Firma sind auf Seite 312 angegeben.

Bezüglich des Luftverbrauches großer Motoren gibt ein mit einer 80 HP alten eincylindrigen Farcot-Dampfmaschine ausgeführter Versuch schätzenswerte Daten, welche aus nachstehender Tabelle zu entnehmen sind.

Minutliche Umdrehung des Motors	Indicierte Leistung in HP	Lufttemperatur an der Maschine		Luftverbrauch für eine gebremste Pferdekraft
		Eintritt	Austritt	
54·3	72·3	129° C.	21° C.	14·65m^3
54·3	72·3	152° C.	29° C.	13·45m^3
54·0	72·3	160° C.	35° C.	13·16m^3
40·0	65·0	170° C.	49° C.	13·50m^3

Die Maschine ergab also bei 160° Vorwärmung der Luft den geringsten Luftverbrauch mit 13m^3 pro Pferdekraftstunde, was einem Gesammtwirkungsgrade der Luftfernleitung von $\frac{10{\cdot}40}{13{\cdot}16} = 0{\cdot}8$, d. h. 80% entspricht.

Professor Riedler knüpft an diese constatierten Gesammtwirkungsgrade der Luftfernleitung durch die Luft die nachstehende Betrachtung.

In dem Wirkungsgrad von 80% sind sämmtliche Verluste inbegriffen. Derselbe bedeutet die unterste Grenze, schlechter kann es nicht werden. Durch eine erhöhte Vorwärmung der Luft kann aber dieser Wirkungsgrad noch bedeutend gehoben werden. Durch einen Compoundbetrieb und stufenweise Vorwärmung der Luft auf dem Wege vom Niederdruck- zum Hochdruckcylinder der Luftmaschine, kann die Nutzpferdekraft mit einem stündlichen Luftverbrauche von 8 bis 9m^3 erreicht werden. Diesem Luftverbrauche von 8 bis 9m^3 steht gegenüber der Arbeitsaufwand für die Erzeugung der Druckluft in der Centralstation (10·4m^3 stündlich angesaugter auf 6 Atmosphären Überdruck verdichteter Luft für die Stunden-Pferdekraft). Es ist somit durch diesen Vorgang ein Arbeitsgewinn von 25%, bezw. ein praktischer Wirkungsgrad von 125% erreichbar, welcher eben auf die Zuführung von Energie in Form von Wärme zurückzuführen ist.

Der Verkaufspreis für Druckluft beträgt in Paris 1½ Centimes pro Kubikmeter.

Dementsprechend beläuft sich der Preis für den Luftverbrauch bei vorhinerwähntem einpferdigen rotierenden Motor auf 24 × 1·5 = 36, bei der 80 HP Farcotmaschine auf 13 × 1·5 = 19·5 Centimes pro Stunde.

Bei größerer Abnahme der Druckluft für motorische Zwecke, u. zw. bei 3.000 Arbeitsstunden per Jahr, wird der Luftbezug auch pauschaliert.

In diesem Falle beträgt der Pauschalpreis für Kräfte unter 1 Pferd 700 Francs, für Kräfte von 1 bis 10 Pferden 600 Francs und für Kräfte von 10 Pferden und darüber 500 Francs pro Pferd und Jahr.

Der Gesellschaft „*Compagnie Parisienne de l'air comprimé*“ gebürt das unbestrittene Verdienst, die industrielle Verwendung der Druckluft im großen Maßstabe ins Leben gerufen zu haben. Dieselbe hat keine Mühe und Kosten um das Gelingen und die gedeihliche Entwicklung

des Unternehmens gescheut. Wohl sind heute dort viele Millionen theilbar verloren, wie z. B. jene die in der aufgelassenen Centralstation in St. Fargeau installiert worden sind, was aber bei der Neuheit der Sache nicht überraschen kann. Jeder Versuch, der nur bei praktischer Ausübung, u. zw. erst nach jahrelanger Dauer brauchbare Resultate liefern kann, ist nur mit großen Kosten durchzuführen.

In technischer Richtung wurde in Paris Großartiges erreicht, auch in der Verbreitung der Druckluft zur Zufriedenheit und zum Vortheil der Abnehmer wurde Wunderbares geleistet; es ist zu wünschen, dass auch der geschäftliche Theil des Unternehmens erfolgreich werden möge.

III. Versuchsstation in Augsburg.

In Deutschland kommt der Commanditgesellschaft A. Riedinger & Co. in Augsburg das Verdienst zu, sich zuerst die Ausführung von Druckluftanlagen zur Aufgabe gemacht zu haben und daran thatkräftig und zielbewusst herangetreten zu sein. Die Werkstätten der Firma in Augsburg werden durchwegs mit Druckluft versehen, wobei dieselbe zu den verschiedensten Verrichtungen herangezogen wird.

In der erwähnten Fabrik ist ein 60 HP Compressor in Thätigkeit.

In der Fabrik sind zum Antriebe von Werkzeugmaschinen sieben Luftmotoren mit zusammen 37 HP in Verwendung. Die Druckluft betreibt außerdem zwei Stück Drucklufthämmer mit 600 und 200 *kg* Bärengewicht, einen Aufzug für Personen und Waaren, 39 Stück Gebläse für Schweiß- und Schmiedefeuer, 2 für Schmelzöfen, 12 für Lötherei u. s. w.

In der Versuchstation der Fabrik werden eingehende Proben mit Luftmotoren, Luftmessern und sonstigen, auf die Verwendung der Druckluft bezughabenden, Apparaten vorgenommen. In dieser Versuchstation wurden besonders eingehende Versuche bezüglich der Verwendung der Druckluft für die Einrichtungen von Gebläsen und für Ventilationszwecke angestellt. Für beide Verwendungsarten eignet sich die Druckluft vorzüglich, indem sie bei ihrer Ausströmung das 400- bis 600fache Gewicht der atmosphärischen Luft mitreißt.

Ventilatoren, Gebläse (Rootsblower) etc. müssen in einer Fabrik stets, auch wenn wenig Luft für die Gebläse-Einrichtungen benöthigt wird, in Betriebe erhalten bleiben, während bei Vorhandensein von Druckluft Betriebskosten nur dann erwachsen, wenn die Düsen in Betrieb sind. Dieser Umstand hat bei Benützung der Druckluft bei größerem Fabrikbetriebe namhafte Ersparnisse im Gefolge. Auch stellt sich der Kohle

rbrauch bei den Schmiedefeuern infolge ruhigen, constanten Luft-rittes vortheilhafter, als bei sonstigen Einrichtungen.

Über die Verwendung der Druckluft für Ventilationszwecke sind h in ärztlichen Kreisen sehr günstige Ansichten vorhanden, was aus lfachen diesbezüglichen Vorträgen, z. B. vom Professor Recknagel f dem schwäbischen Ärztetage etc., hervorgeht.

Zwei im Selbstverlage der Gesellschaft für Druckluftanlagen von Riedinger & Co. erschienene Broschüren behandeln eingehend e Entwässerung und Fäcalabfuhr mittels Druckluft nach System hone[1]). Bei diesem System werden gusseiserne Behälter verwendet, elche in Kellerräumen oder Straßenschächten untergebracht sind und en das zu hebende Wasser oder die Fäcalmasse von unten zufließt. So-ald der Behälter gefüllt ist, wird durch den Auftrieb eine im Deckel efindliche Glocke automatisch gehoben. Dadurch öffnet sich das Einlass-entil für Druckluft, welche nun in den Behälter eintritt, das ange-ammelte Wasser (Fäcalmasse) in die Druckleitung presst und in ntsprechend hochgelegte Sammler ausgießt.

IV. Druckluftanlage in Offenbach[1]).

Diese Anlage wurde von der Commandit-Gesellschaft für Druckluft-nlagen von August Riedinger & Co. in Augsburg im Herbst 1891 röffnet und arbeitet bis heute ohne Betriebsstörung zur ungetheilten Zufriedenheit der Druckluftabnehmer.

[1]) Hervorgehoben zu werden verdient, dass das Shone'sche Canalisations-ystem mit Druckluftbetrieb in England und Amerika, sowohl für ganze Städte, als ür einzelne große Gebäude, bereits häufig Anwendung gefunden hat. Es erscheint n solchen Fällen besonders geboten, bei welchen die örtlichen Verhältnisse eine selbst-hätige Entwässerung der Canalisationsröhren mangels natürlichen Gefälles nach der Ausgusstelle ohne weiteres nicht erreichen lassen. Die Abwässer eines bestimmten Stadttheiles oder Gebäudes werden ähnlichen Behältern zugeführt, wie sie zur Wasser-hebung benutzt werden, und daraus durch Druckluft in entsprechend hoch und geneigt gelegte Ableitungsröhren gedrückt, welche dann ihrerseits die Abwässer unmittelbar, oder durch mehrmalige Einschaltung solcher Hebevorrichtungen, nach den geeigneten, von der Stadt entfernt gelegenen Ausgusstellen führen. Geringe Durchmesser der Canalisationsröhren, rasche und zuverlässige Fortschaffung der Abwässer und damit Verhinderung gesundheitsschädlicher Ausdünstung, sind die besonderen Vortheile dieser Entwässerungsweise, welche bis jetzt an etwa 65 Anlagen erwiesen sind. Unter letzteren ist die Canalisation der Stadt Rangoon in Birma für eine Höchstleistung von 100.000m^3 täglich fortzuschaffender Wassermenge die bedeutendste: für die Weltausstellung in Chicago wird die Entwässerung der ganzen Bodenfläche ebenfalls nach Shone'schem System für eine Höchstleistung von 54.000m^3 erfolgen.

[1]) Eine detaillierte Beschreibung dieser Anlage hat Professor Gutermuth auf Seite 1449 der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ vom Jahre 1891 gegeben.

Die maschinelle Anlage besteht aus zwei je 300pferdigen Compound-Dampfmaschinen mit Compound-Compressoren.

Der Druck in den Leitungen beträgt normal sechs Atmosphären kann aber bis acht Atmosphären gesteigert werden.

Die verwendeten Luftmaschinen sind durchwegs als Ventilmaschinen ausgebildet, nur Motoren für geringe Leistungen, u. zw. unter ½ HP. werden als einfach wirkende Schieberluftmaschinen construiert.

Wohl verbrauchen Maschinen mit Schiebersteuerung mehr Luft als solche mit Ventilsteuerungen, jedoch kommt es bei so kleinen Motoren weniger auf den geringsten Luftverbrauch, als vielmehr auf Einfachheit der Construction, leichte Handhabung, geringe Reparatursbedürftigkeit und Billigkeit an.

Die von der Firma Riedinger in Anwendung gebrachten Vorwärme-Öfen sind, zum Unterschied von den gusseisernen Öfen in Paris, aus Schmiedeeisen construiert. Der eigentliche Heizkörper besteht aus einem schraubenförmig gewundenen Schmiedeisenrohre; diese Heizschlange, durch welche die Druckluft streicht, wird gegen die Stichflamme der Feuerung durch einen gusseisernen Füllschacht geschützt. Außen besitzt der Ofen einen Mantel, der aus doppeltem Blech gefertigt mit Isoliermasse ausgefüttert ist. Der Mantel kann entfernt werden, um die Heizschlange von Flugasche und Ruß zu reinigen. Diese Öfen haben sehr geringe Abmessungen, eine große Oberfläche für die Wärmetransmission und nützen 80% der der Kohle zukommenden Wärmemenge wirksam aus.

Die erwähnten Spiralröhrenvorwärmer werden nur bei Leistungen über ½ HP angewendet. Günstig für die Verwendung der Vorwärme-Öfen wirkt der Umstand, dass dieselben sich mit den Feuerungseinrichtungen vereinigen lassen, welche bei vielen Gewerbetreibenden an und für sich zur Beschaffung von Heißwasser, zum Laugenkochen, Glühen, Trocknen von Formen, u. dgl. benöthigt werden, so dass für die Luftvorwärmung thatsächlich kein besonderer Brennmaterial-Aufwand erforderlich wird.

Was die Benützung der Druckluft anbetrifft, so macht sich das bekannte, vorsichtige und conservative Verhalten der Gewerbetreibenden und Kleinindustriellen gegenüber Neuerungen, auch in Offenbach durch eine verhältnismäßig langsame Entwicklung der Druckluftabgabe fühlbar

Die Zahl der Abonnenten ist jedoch im beständigen Wachsen begriffen und hat sich von 27 bei der Inbetriebsetzung der Anlage auf 103 vermehrt mit einem monatlichen Verbrauche von über 700.000m³ Luft.

Gegenwärtig bestehen in Offenbach, abgesehen von Anschlüssen zur Abnahme des elektrischen Lichtes, 84 Anschlüsse für Abgabe motorischer Kraft, 23 für Bier-

r Wasserhebung, 23 für Gebläse und Ventilation, worunter sich ein Cupolofen ndet.

Die Abgabe der motorischen Kraft hat sich naturgemäß meistens für Kleinren entwickelt; mit 1. Jänner 1893 waren installiert:

2	Stück	12pferdige	Motoren	. . . . .	=	24	HP
1	„	11	„	„	=	11	„
2	„	10	„	„	=	20	„
1	„	6	„	„	=	6	„
2	„	5	„	„	=	10	„
1	„	4	„	„	=	4	„
7	„	2	„	„	=	21	„
12	„	2	„	„	=	24	„
4	„	1	„	„	=	4	„
2	„	½	„	„	=	1	„

zusammen 34 Motoren mit einer Gesammtleistung von 125 HP

Was die Preise für den Bezug der Druckluft anbelangt, so wird selbe in Offenbach mit 0·8 Pfennig pro m^3 für Kraftbetriebe und 1·2 Pfennig für sonstige Verwendungen abgegeben.

Der Grund für die Ermäßigung des Preises der Druckluft für raftabgabe ist in dem Bestreben zu suchen, den Concurrenzkampf mit smotoren erfolgreich aufnehmen zu können. Der Gaspreis für motorische etriebe beträgt in Offenbach nur 12 Pfennige pro m^3, d. i. nur die Hälfte des Pariser Gaspreises.

Die Unternehmung gibt aber die motorische Kraft auch gegen Pauschalpreise ab.

Hiebei beträgt der Pauschalpreis für die Luftlieferung bei 3.000 Arbeitsstunden jährlich:

Für einen	Nähmaschinenmotor	. . . . .			Mark	80	pro	Jahr		
„	Leder-Nähmaschinenmotor	. . . . .			„	90	„	„		
„	Luftmotor von	1	Pferdestärke	. . . .	„	450	„	„		
„	„ „	2	Pferdestärken	. . . .	„	440	„	„	und	Pferd
„	„ „	3	„	. . . .	„	430	„	„	„	„
„	„ „	4	„	. . . .	„	420	„	„	„	„
„	„ „	5	„	. . . .	„	400	„	„	„	„
„	„ „	6—10	„	. . .	„	350	„	„	„	„

Für die Benützung der Zuleitung der Luftzähler und Vorwärme-Öfen wird eine monatliche Miethe von 2·25 bis 11 Mark gezahlt.

Der Preis eines 1HP, 4HP, 10HP Motors stellt sich auf 380, 780, 2.340 Mark.

Die Unternehmung hat im Kaiser Friedrich-Hotel auch eine Blockstation für die Abgabe des elektrischen Lichtes eingerichtet. Diese Station verfügt über eine 25HP Schieberluftmaschine mit einem Vorwärme-Ofen von 1·8m^2 Heizfläche. Die Druckluft wird von der über 1.000m entfernten Centralstation bezogen. Versuche in der Augsburger

Versuchstation an einer gleich großen Maschine haben bei 90° C. Verwärme-Temperatur einen Luftverbrauch von nur 14·47m^3 pro Pferdekraftstunde ergeben, wobei stündlich 1·19l Wasser pro HP zugeführt wurde. Der mechanische Wirkungsgrad der Maschine stieg durch den Dampfgehalt der arbeitenden Luft auf 0·90.

Schlusswort.

Der große Aufschwung in der Verwendung der Druckluft in Paris in erster Linie, und die Bestrebungen, der Druckluft auch in anderen Städten Ausbreitung zu verschaffen, haben zu den mannigfaltigsten Erörterungen in den Fachvereinen und Fachzeitschriften Anlass gegeben.

Neben den vielen Freunden sind der Druckluft auch viele Feinde entstanden. Die zahlreichen Kritiken und Gutachten haben zwar die technische Literatur bedeutend bereichert, aber keinesfalls Klarheit in die Angelegenheit gebracht. Die Sache ist auch noch zu neu, um darüber heute schon ein endgiltiges Urtheil abgeben zu können, umsomehr als dieselbe, mehr als je eine andere, nur mit großem Capital ins Leben zu rufende Einrichtung, erst langjähriger praktischer Betriebsergebnisse bedarf, um die theoretisch allerdings sehr verlockend klingenden Resultate zu erhärten.

Professor Riedler kommt auf Grund seiner vorerwähnten Versuche, zu folgendem Schlusse.

„Danach bin ich berechtigt zu sagen: die im vorigen angegebenen Resultate ergeben die Möglichkeit der Kraftversorgung im Radius von 14 bis 20km bei einem Druckverluste von nur 1 Atmosphäre. Gleich günstiges Resultat ist bisher durch keine andere Fernleitung erzielt worden. Die den Angaben zu Grunde gelegten und untersuchten Rohrleitungen sind von genügender Länge (16½km), um zutreffende Angaben über Fernleitungen auf drei- oder vierfache Entfernung machen zu können. Die günstigen Resultate des Widerstandes der Pariser Druckluftleitung beziehen sich hiebei auf die denkbar ungünstigsten Verhältnisse: die Leitung hat nur 300mm Durchmesser, bei verhältnismäßig großer Luftgeschwindigkeit, und ist mit den erwähnten, zahlreichen Zwischenhindernissen versehen. Höher und ungünstiger kann der Druckverlust nicht werden, wohl aber wird er wesentlich geringer sein, wenn die Fernleitung eine ununterbrochene Rohrleitung bildet."

Mag die Verwendung der Druckluft für den Betrieb großer Maschinen, oder zur Einrichtung von Anlagen für die Abgabe der

lektrischen Lichtes noch lange den Gegenstand eifriger Auseinander-
etzungen bilden, so erscheint doch die Abgabe derselben an Klein-
ewerbetreibende zum Betriebe von kleinen Motoren, oder für ander-
veitige Zwecke, welche eben nur durch die Benützung der Druckluft
erreicht werden können, heute schon als außerordentlich zweckentsprechend
und fruchtbringend.

Es können sich nämlich, obwohl die Druckluft durch eine Dampf-
maschine hergestellt wird, die Kosten einer Pferdekraftstunde billiger
stellen, als die Betriebskosten einer kleinen Dampfmaschine. Der stünd-
liche Dampfverbrauch einer einpferdigen Maschine ist z. B. vier- bis
sechsmal so groß als der Verbrauch bei einer mehrhundertpferdigen
Maschine, während der einpferdige Druckluftmotor bei entsprechender
Vorwärmung nur das 2- bis $2^1/_2$fache dieses Aufwandes erfordert.

Die Pferdekraftstunde bei Anwendung eines Druckluftmotors kann
sich unter Umständen selbst billiger stellen, als dies bei Benützung eines
Gas-, Benzin- oder Petroleummotors der Fall wäre, wenn z. B. vermöge
localer Verhältnisse das Gas theuer ist. Außerdem gestaltet sich der
Betrieb eines Druckluftmotors viel einfacher und sicherer als jener der
letzterwähnten Motorensysteme, und mancher Gewerbetreibende trägt
gerne etwas höhere Kosten im Interesse eines bequemen, reinlichen und
störungsfreien Ganges des Betriebsmotors. Dies tritt besonders in jenen
Fällen ein, wenn aus dem Druckluftbetriebe nebst motorischer Kraft
auch andere Vortheile, wie die Auspuffluft für Kühlung, Benützung des
Vorwärme-Ofens für andere Zwecke, etc. gezogen werden können. Hiebei
kommt noch in Betracht, dass die Auspuffluft das Local ventiliert, dann
die Druckluft auch zu anderweitigen Verrichtungen, wie Löthen und
Schmelzen von Metallen, Bethätigung von Werkzeugen zur Bearbeitung
von Holz, Metall und Gestein, zum Betriebe von Pressen, Nietmaschinen,
Hämmern etc. herangezogen werden kann.

Auch im Vergleiche mit Elektromotoren scheinen die Druckluft-
maschinen für die Dienste des Kleingewerbes im Vortheile zu sein.
Sie haben sich zum mindesten an Orten, wo die Druckluft zur Abgabe
gelangt, bei den Kleinmeistern viel rascher und nachhaltiger eingebürgert,
als dies von Elektromotoren gesagt werden kann [1]).

Der Grund dürfte darin liegen, dass die Construction und Wirkung
eines Druckluftmotors viel durchsichtiger ist, als jene eines Elektro-
motors. Die beim Druckluftmotor vorkommenden Organe bilden zum

[1]) Auf eine, von der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft in 1.500 Exemplaren, ergangene Einladung zur Aufstellung von Elektromotoren hat sich seinerzeit nur ein Consument gemeldet.

großen Theile auch für den Laien im Maschinenfache bekannte Motoren etwaige Reparaturen meist in jeder beliebigen Maschinenwerkstätte leicht vorgenommen werden können, ohne dass dabei in den Fällen besondere Specialkenntnisse erforderlich wären.

Die Umdrehungszahlen der Druckluftmotoren sind auch an die bisher üblichen Transmissions-Geschwindigkeiten angepasst, so dass ihre Aufstellung in einer Werkstätte keine weiteren Riemenvorgelege erfordert, wie dies bei der Installierung eines Elektromotors, der immer mit höheren Tourenzahlen läuft, der Fall wäre.

Über die Verwendung der Druckluft für den Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen im großen Style, wie es z. B. in Paris der Fall ist, könnte, abgesehen von anderweitigen Verhältnissen, vom wirtschaftlichen Standpunkte erst geurtheilt werden, wenn die bezüglichen Gestehungskosten des Lichtes seitens der betreffenden Gesellschaften bekannt gegeben würden. Die Umwandlung der Dampfkraft in den elektrischen Strom und die einfache Weiterleitung desselben muss aber von Haus aus vortheilhafter erscheinen, als die Umsetzung der Dampfkraft in Druckluft in der Centralstation, und die Transformierung derselben in motorische Kraft, behufs Erzeugung des elektrischen Stromes in der Beleuchtungsstation.

Einfach anzustellende Rechnungen ergeben wohl unter Beibehalt der großen Entfernungen, wie sie in Paris für die Kraftleitung bestehen, sehr bedeutende Spannungsverluste, dem kann aber durch Anwendung hochgespannter Gleichströme oder Wechselströme wirksam begegnet werden.

Nachdem aber die absolute Nothwendigkeit, die elektrischen Centralstationen soweit aus dem Stadtgebiete zu entfernen, wie es bei der Druckluftstation in Paris der Fall ist, kaum je vorliegen dürfte, so steht es sicher zu erwarten, dass für elektrische Beleuchtungsanlagen die Druckluft in den seltensten, nur durch locale Verhältnisse angezeigten Fällen Verwendung finden wird.

Über Basalt und seine Verwendung [1]).

Von

W. Stavenhagen,

Hauptmann der IV. Ingenieur-Inspection.

Der Name „Basalt“ ist nur ein ganz allgemeiner Begriff. Man fasst unter demselben verschiedene, meist tertiäre Eruptivgesteine basischen Charakters zusammen, welche ihrer großen Übereinstimmung im äußeren Ansehen, ihrer geologischen Zusammengehörigkeit und ähnlichen chemischen Beschaffenheit nach zu den Augit- oder Trapp-Gesteinen gehören, dunkelgefärbten versteinerungsfreien, massigen, ungeschichteten Felsarten. Dieselben sind aus Elementen gebildet, welche oft unergründlicher Tiefe unter Einwirkung vulcanischer Kräfte und den Gesetzen chemischer Wahlverwandtschaft gemäß beim späteren Erkalten sich zu verschiedenen Mineralien vereinigt haben.

Ob dabei das basaltische Material Vulcane aufbaut und als Lavastrom fließt (wie noch heute z. B. beim Ätna und Vesuv), oder ob es frei von echt vulcanischem Charakter — also rein plutonischen Ursprungs — sich zu Kegeln und Kuppen aufthürmt (Sieben- und Erzgebirge), oder als sich vielfach übereinander wiederholende Decken ausbreitet (Island, schottische Inseln), oder Gangspalten ausfüllt (wie meist tertiäre Basalte thun), das ist ohne wesentlichen Einfluss auf die mineralogische Ausbildung (Zusammensetzung und Structur).

Nur die größere Porosität macht einen bedeutsamen Unterschied zwischen den im übrigen gleichen Basalten und Basalt-Laven, weshalb die folgenden Mittheilungen sich auch auf letztere mitbeziehen.

Wirklich feste Typen lassen sich nur durch einen auf die Natur der Gemengetheile begründete Sonderung, nicht aber auf die Verschiedenheit der Mikrostructur hin unterscheiden. Letztere Abweichungen kommen erst in zweiter Linie, als besondere Ausbildungsweise eines und desselben Gesteinstypus, in Betracht, welche jedoch stets von geringer Bedeutung sind.

---

[1]) Der folgenden Skizze liegen die Forschungen Zirkels und Dietrichs, eigene Beobachtungen und Erfahrungen, sowie Mittheilungen einiger Steinbruchbesitzer zu Grunde.

Je nachdem in dem scheinbar gleichartigen Gestein neben den stets vorhandenen Augit (eine Abart der Hornblende von schwarzer Farbe) begleitende, andere Hauptgemengtheil: trikliner Feldspath, Leucit, oder Nephelin ist, kann man drei selbständige, wohl charakterisierte Gruppen unterscheiden.

1. Die Feldspathbasalte. Sie sind gewöhnlich ohne Leucit, oft mit etwas Nephelin versehen.

2. Die Leucitbasalte, die fast immer feldspathfrei sind und meist, in gegen den Leucitgehalt zurücktretenden Mengen, Nephelin führen.

3. Die Nephelinbasalte, welche mitunter auch etwas Leucit haben, aber gewöhnlich, wenn an Nephelin reich, feldspathfrei sind.

Alle drei Gruppen führen, außer Augit und den genannten eisenfreien farblosen Silicaten, immer Magneteisen als wesentlichen Bestandtheil; dazu auch oft Titaneisen, fast immer Olivin, sowie nicht selten kohlensaure Verbindungen der Kalkerde, des Eisenoxyduls und selbst phosphorsaure Kalkerde, bei nie fehlendem Wasser, als zufällige Einsprengungen. Melilith tritt nur ganz vereinzelt auf und ist dann durchgehend an die Nephelin- und die Leucitbasalte gebunden.

Das allen Basalten gemeinsame einfache dunkle Kleid, welches eine vollkommen homogene, fast amorph erscheinende Masse vermuthen lässt, verhüllt also vollständig die Verschiedenheit der inneren Beschaffenheit, u. zw. so vollständig, dass, abgesehen von mit bloßem Auge sichtbaren porphyrischen Ausscheidungen, nur durch stark mikroskopische Vergrößerung von Dünnschliffen endgiltige richtige Kenntnis der einzelnen winzigen Bestandtheile erlangt werden kann. Erst dann zeigt sich die Zusammensetzung aus den genannten so verschiedenen Mineral-Individuen, zwischen welchen häufig noch eine glasartige Masse beobachtet wird, die einen Rest ursprünglichen Schmelzflusses darstellt, aus welchem der Basalt erstarrt ist.

Die Basalte eines Bezirkes weichen nun verhältnismäßig wenig voneinander ab, während die verschiedenen geographischen Gebiete sehr große Verschiedenheiten aufweisen.

Am verbreitetsten sind die Feldspathbasalte und -Laven, welche bezüglich ihrer Mikrostructur wieder sehr verschieden sein können.

Es gibt körnige, krystallinisch-porphyrische, glasig-porphyrische und solche mit sogenannten Zwischenklemmungs-Structuren, d. h. mit einer zwischen die einzelnen Krystalle geklemmten amorphen Masse. Diese verschiedenen Ausbildungsweisen

ien vielfach ineinander über, schon innerhalb geringer Entfernung der zelnen Basaltfundorte.

Die körnigen Feldspathbasalte (mit eckigen, kleinen oder feinen rnern) sind die verbreitetsten und zeichnen sich durch Abwesenheit er eigentlichen Grundmasse aus, ebenso die entsprechenden Laven. ese Beschaffenheit ist dem größten Theile der Basalte des Sieben- irges und seiner Umgebung (Wirlberg, Ölberg), sowie den Euganeen Ober-Italien, dann den gewaltigen Basalt-Ablagerungen Schottlands affa mit der Fingalshöhle), der Faröers und Islands eigen. Auch Laven der französischen vulcanischen Region: der Auvergne, von ntal und Vivarais, sowie die Basalte Italiens (Sardinien, Sicilien, atelleria) und der böhmischen Mittelgebirge (bei Aussig, Teplitz) hören meist hieher. Sie alle führen triklinen Feldspath von größerer er kleinerer Ausdehnung, oft prächtig gestreift — Augite, davon die ißeren gewöhnlich durch Glaseinschlüsse stark verunreinigt — Magnet- isenkörner — Augitmikrolithe — die hier besonders charak- ristischen Olivine mit ihren glasglänzenden braunen Körnchen, die am ande oder längs Sprüngen meist durchscheinend dunkel- (oliven-) grün ngewandelt sind — sowie Titaneisen. Manche enthalten auch ephelin und Apatit, sowie Glimmer. Die Gegenwart von Sanidin st überaus unwahrscheinlich, Leucit und Melilith kommen gar icht vor. Die amorphe Substanz beschränkt sich auf ganz ver- inzelte Glasfleckchen mit dichten Trichitbüscheln. Die Basalte von ber-cassel und dem Casseler Ley nördlich vom Siebengebirge sind esonders reich an schönem Feldspath und rundlichen Olivin-Körnern.

Die porphyrartigen Feldspathbasalte mit zahlreichen krystalli- ischen Einschlüssen größeren Korns, entweder ohne dichte Grundmasse also mehr krystallinisch-porphyrisch), oder mit einer, von fast dichter, morpher Structur (glasig-porphyrisch), sind, ebenso wie die Basalte mit Zwischenklemmungs-Structuren, weniger verbreitet, und von geringerem Werte, als die körnigen. Sie enthalten außer Augit (Augit- rphyre) und Feldspath eine Reihe sehr verschiedenartiger, zufälliger Bestandtheile, sowie Bruchstücke fremder Gesteine, die der Basalt bei einem Aufsteigen aus dem Inneren der Erde umschlossen hält; solche Trümmer zeigen sich mehr oder minder metamorphosiert.

Die Leucitbasalte, die zweite große Basaltgruppe, sind selten, sehr dicht und von gleichmäßig feinkörniger Structur, wodurch sie sich von den Feldspathbasalten auch schon im äußeren Ansehen unterscheiden. Besonders fehlt bei dieser Ausbildungsweise das Hervortreten des Glases als solches, und findet sich Abwesenheit von Feldspath und Trichit-

flößchen. Leucitbasalte kommen im Erzgebirge (Pöhlberg), Thüringer Walde (Stopfelskuppe) sowie als Lava, besonders in der Umgebung des Laacher Sees und der Eifel, vor.

Schon mehr verbreitet sind die Nephelinbasalte, die oft nur aus Nephelin, Augit, Olivin und Magneteisen bestehen, manchmal auch etwas triklinen Feldspath, oder noch öfter Leucit enthalten. Die Structurverhältnisse sind vollkommen übereinstimmend mit den Leucitbasalten. Die Nephelinbasalte finden sich besonders in der schwäbischen Alp, an der Bergstraße, im Erzgebirge (Scheibenberg), Thüringer Wald (Pflasterkaute), während die französischen Gebirge sehr arm an solchen sind.

Sogenannte aphatinische (d. h. nicht erscheinende) Varietäten des Basalts sind der Dolerit (basaltischer Grau- oder Grünstein von feinkörnigem, deutlich krystallinischem Gefüge) und Anamesit, eine Dolerit-Art von so feiner Zusammensetzung ihrer Bestandtheile, dass dieselben wie beim Basalt nicht mehr mit bloßem Auge in ihrer mineralischen Verschiedenheit erkannt werden können.

Glasartige Modificationen sind der Tachylyt, der Hyalomelon (lange Glasfäden, auch Königin Pélés Haar genannt, weil auf Hawai gefunden) und der Limbucyit.

Während dieses ebenfalls Augitgesteine sind, also im wesentlichen aus Labrador- und Augittheilen bestehen, ist der Melaphyr oder Basaltit, der in seiner dichten Grundmasse dem Basalt sehr ähnlich wird, ein schwarzer Porphyr, daher keine Basaltmodification. Er ist von letzterem am leichtesten zu unterscheiden, wenn beide gepulvert sind: Basaltpulver wird seines Eisengehaltes wegen vom Magneten angezogen, was bei Melaphyrpulver nicht der Fall ist.

Aus Vorstehendem ergibt sich gleichzeitig die große Verbreitung des Basalts. Außer den genannten finden sich in Deutschland Basalterhebungen in Schlesien in den bis 1.300*m* hohen Felsen, welche die kleinen Schneegruben im Riesengebirge umgeben, sowie in der Landskrone bei Görlitz. Dann sind noch die sächsischen Bereiche bei Pirna und Zittau, sowie in der Gegend von Kassel der 385*m* hohe erhabene Rücken des Habichtswaldes (Bausberg) und das 650*m* über die Wasserfläche aufsteigende Plateau des hohen Meißners, des höchsten Punktes im norddeutschen Hügellande, zu nennen. Auch finden sich zahlreiche Basaltbrüche am Fuße des Vogelsberges im Odenwalde, in der hohen Rhön, in der Oberpfalz (am hohen Parkstein bei Weiden), sowie im Breisgau (der 385*m* hohe Kaiserstuhl, der außerdem rings von Basaltgruppen umgeben wird, die sich wie eine Insel aus der Ebene erheben).

Reich an Basaltbildungen ist endlich das Rheinland. Außer m Taunus- und Westerwalde sind mir persönlich die mit Trachyt wechselnden Feldspath-Basaltberge des Vor- und Siebengebirges, Endausläufer der rechtsrheinischen Gebirge in die nördliche Ebene, kannt geworden, weshalb ich etwas näher auf dieselben eingehen will.

Der Godesberg, Lühnsberg, der Petersberg, die Kuppen des Nonnenwerberges und des Ölberges, die Löwenburg und das Rolandseck, die sseler Höhen vom Stein bei Finkenburg sind mächige Basaltmassen. finden sich hier aber auch gangartige Durchbrechungen anderer steine, namentlich Flötze und Ausfüllungen enger Spalten und Nester. sonders häufig, wo ein Basaltgang Trachyt-Conglomerate durchsetzt.

Die Emportreibung des Basalts geschah hier im Siebengebirge zu ner Zeit, nachdem bereits der Trachyt die ursprüngliche Grauwacke d Thonschiefer (Niederschläge von Gewässern, welche die rheinischen öhen einst überfluteten) aus ihrer horizontalen Schichtung gedrängt d auch der Trachyt wieder durch eine neue Umwälzung (diesmal hauptächlich auf dem Wasserwege) von der sogenannten tertiären Braunhlen-Formation überlagert worden war. Es ist also die letzte, wesentch die ganze Gegend berührende und umändernde Einwirkung der terirdischen Feuerkräfte gewesen, welcher das in Rede stehende Gebiet ein heutiges Aussehen verdankt.

Die zertrümmerte Decke des ursprünglichen Gesteins wurde von dem hervordrängenden breiartigen Basalt zerdrückt, an den Kluftwänden errieben und mit in die Höhe genommen. So bildete sich an den Rändern er entstandenen Kegel ein Haufwerk, aus abgelösten, zerriebenen, bald größeren bald kleineren Brocken und Theilchen bestehend, auf welches eder überflutendes Wasser seine Einwirkung übte und die einzelnen Elemente allmählich zu einer Masse verband.

Auf diese Weise entstanden wahrscheinlich die in großer Mächtigkeit auftretenden Basalt-Conglomerate, die, je nach der Entstehungsweise, nach den Felsarten, die durchbrochen wurden, mehr oder minder schwer schmelzbare Massen bildeten, in welchen durch Verwitterung und Ausspülung diejenigen Stoffe ausgelaugt wurden, die sonst leichte Schmelzbarkeit herbeiführen. Basalt-Conglomerate, die besonders an Trachyt reich sind, eignen sich daher für Bauten, die großer Hitze ausgesetzt sind, und heißen im gewöhnlichen Leben Backofensteine. Besonders interessant ist die Conglomeratbildung, wo der Basalt die auflagernde Braunkohle durchsetzt hat.

Nach der Basaltbildung kam die Zeit, wo sich das Meer zurückzog nd der Rhein sein heutiges schmäleres Bett einnahm, dabei Erdmassen

an den Fuß der Gebirge absetzend, die ganz den erdigen Bestandtheilen gleichen, die er noch jetzt mit sich führt, eine Art Lehm oder Lö. Diese Bildung und an einzelnen Stellen — z. B. zwischen Rolandseck und Godesberg —, wo die Umgebung noch einmal von einem Feuerregen von Lava (diluviale und alluviale Basalte) überschüttet wurde, sind die jüngsten zu beobachtenden.

Überall wo Basalt sich vorfindet, zeigt er eine, durch ihre Gesteinsformen auffallende und besonders ausgezeichnete Absonderung. Besonders schön und regelmäßig wird die Säulenform angetroffen, meist senkrechte Prismen von großer Länge (bis 10*m*) mit bis zu 6 zuweilen 10 platten Seitenflächen: Säulenbasalt. Derselbe geht einerseits in dicke Pfeiler, anderseits in dünne Stäbe über, deren Zwischenräume häufig mit Zoolith ausgefüllt sind. Je dünner die Prismen, um so härter ist der Stein. Die Endflächen der Säulen sind meist eben, doch zeigen sich auch sphäroidische Ansätze, bezw. entsprechende Vertiefungen. Einwirkungen auf das Nachbargestein sind, dem einst glühflüssigen Zustand entsprechend, mitunter deutlich sichtbar. Am Rhein kommt diese Säulenform seltener vor, so bei Unkel am Mende- und am Hummelsberg.

Die andere häufige Form des Vorkommens ist in plattenförmigen Bänken, meist sehr ebenflächig, aber in geringer Stärke (von weniger Centimetern bis zu 0·50*m*), welche horizontal oder doch nur in geringer Neigung gelagert sind. Solche ausgedehntere Massen finden sich in den Obercasseler Brüchen, die in geringer Entfernung vom Rhein-Ufer in nordwestlicher Richtung vom Siebengebirge sich hinziehen (Obercasseler Ley u. s. w.). Der Basalt ist hier nicht an den Stellen, wo er liegt, aus der Erde gedrungen, sondern aus einem benachbarten Krater nach dem tieferen Rheinbette abgeflossen und hat beim Erkalten die Plattenform gebildet. An mehreren Stellen geht durch diese plattenförmige Absonderung eine normal dazu stehende säulenförmige hindurch, so dass die Säulen in Platten zerfallen.

Oft zeigen sich die Platten als deutliche Schalen einer großen kugelförmigen Absonderung, die aus concentrisch um einen Kern sich legenden Massen besteht; z. B. finden sich solche Kugelbasalte in den Obercasseler Steinbrüchen, an der Käsegrotte bei Bertrich an der Mosel, an der Landskrone.

Die Basaltsäulen stehen in der Regel senkrecht zur Abkühlungsfläche: also bei Decken, Lagern und Strömen vertical, bei Kuppen oft radial, bei Hängen horizontal.

Der Basalt kommt in verschiedenen Zuständen der Verschlackung, on der beginnenden bis zur vollendeten, vor. Die tiefsten Schichten nd am wenigsten verschlackt; in der Mitte kommt der halb-hlackige, sehr feste und dichte Basalt mit kleinen Poren vor, der iel zu Mühlsteinen verarbeitet wird; oben wird der Basalt oft ganz der chlackigen Lava gleich.

Der unvollkommen verschlackte Basalt ist der Verwitterung nterworfen; er erleidet unter dem Einfluss kohlensäurehaltiger, auch tmosphärischer Wasser einen Zersetzungs- und Auslaugungsprocess. odurch zunächst die mehr oder weniger entfärbte Wacke entsteht. Bei weiter greifender Verwitterung werden Magnesia, Kalkerde, die Alkalien nebst einem Theile des Eisenoxyduls und der Kieselerde ausgeschieden und entfernt, und es bilden sich jene thonähnlichen Massen. in der die Thonerde sehr concentriert mit Beimengung von Kieselerde, Eisenoxyd und Wasser auftritt und einen basaltischen Thon Wackenthon, wasserhaltiges Thonerde-Silicat) als letzten Rückstand der Zersetzung ergeben. So entsteht auch jener fette, dunkle Erdboden, der der ganzen Vegetation eine so überaus große Fruchtbarkeit verleiht.

Hieher gehören auch die sogenannten Sonnenbrenner, Verwitterungs-Producte des schlecht verschlackten Basalts, welche eine bröcklige, thonartige Masse von braunen Durchsetzungen und weißlich punktiertem, maserartigem Aussehen bilden und sich sowohl in größten Tiefen als auch in der Nähe der Oberfläche vorfinden. Sie sind besonders gefährlich, weil sie in nächster Nachbarschaft von ganz unversehrten Basaltgesteinen vorkommen und daher leicht mit diesen gebrochen und geliefert werden können. Mangelnde Materialienkenntnis kann dann dem Bau sehr verhängnisvoll werden, zumal die betreffenden kranken Säulen die alten scharfen Formen behalten und nur der Klang und die Bruchfläche den wahren Zustand des Gesteins verrathen.

Der ganz verschlackte Basalt, auch Erdschlacke oder Lungenstein genannt, kommt verschieden glasig vor. Bald in der äußeren Form der Eisenschlacke ähnlich, bald in den halb verschlackten Basalt übergehend, oft sehr fest und dicht, dann wieder mehr locker und erdig. Manchmal ist er so dicht gelagert, dass er bergmännisch gewonnen werden muss. Hierher gehören die meisten Basaltlaven (unmittelbare Erzeugnisse der Vulcane, sei es als Strom, sei es als Auswürflinge). Sie sind von dunkelfarbigem bis braunrothem Aussehen und grobsplitterigem, ins muschelige gehenden, bis unebenem erdigem Bruch. Andere Laven sind porös, löcherig, oft äußerst blasig. Die Steine sind dabei oft so fest, dass sie dem löcherigen Quarz nahestehen; sie sind im Wetter unvergänglich

und gehen mit dem Mörtel, der in die Höhlungen dringt und an den kieselerdigen rauhen Wänden haftet, die innigste Verbindung ein. Die Lava wird daher seit alters an ihren Fundorten besonders als Baumaterial benutzt, namentlich zum Straßen- und Häuserbau. Herculanum und Pompeji hatten Lavapflaster aus großen Blöcken und viele der italienischen Städte benützen stets dies Material zu solchem Zwecke. Beim Häuser- und Brückenbau, wo man die dichte Lava vortheilhaft zu Außenmauern, die poröse zu den inneren Mauern und für leichte Decken benutzt, ist sie gleichfalls seit alten Zeiten im Gebrauche. Es genügt, an die Römerbauwerke am Rhein und an der Mosel zu erinnern, für welche die Mühlsteinbrüche bei Manderscheid geliefert haben; dann an die Pfeiler des Kölner Doms, wofür die Andernacher Brüche das Material hergaben.

Der halbverschlackte, sogenannte dichte (Säulen- und Platten-Basalt) von dunkelgrauem bis blauschwarzem, selten grünlich oder röthlich gefärbtem Aussehen und hellem Glanze, hat die charakteristischen Merkmale, welche bei den drei Hauptgruppen der Feldspath-, Leucit- und Nephelinbasalte angegeben wurden. Er hat also meist ein dichtkrystallinisches, feinkörniges Gefüge, doch sind in der Grundmasse oft Stellen von Olivin, Augit, Hornblende ausgeschieden, so dass porphyrartige Varietäten entstehen. Das Verhältnis der Mengen der einzelnen Elemente ist, wie die Farbe, sehr schwankend. Der Bruch ist flachmuschelig, unvollkommen ins Feinsplitterige und Unebene übergehend. Seine Härte ist bedeutend, schwankt aber in verschiedenen Graden.

Sehr häufig findet man die Erscheinung, dass dieser Basalt reich an ursprünglichen hohlen, jetzt durch Infiltration mit anderen mineralischen Stoffen — wie Kalkspath, Arragonit, Stilbit, Prehnit, Chabasit, Mesotyp, Quarz und Faserzeolith — in Adern und Drusen ausgefüllten Blasenräumen versehen ist, wodurch Basalt-Mandelsteine, oder amygdaloidischer Basalt entsteht.

Da sich im Innern des Basalts manchmal mit Wasser gefüllte Drüsen und Blasen finden — was nicht möglich, wenn der Stein aus feuriger Masse erkaltet wäre —, so hat sich eine Zeit lang die Ansicht von der Entstehung des Basalts auf dem Wasserwege behauptet. (Neptunische Theorie.) Das Vorkommen von Wasser ist ebenso wie die schon erwähnten Krystallisations-Erscheinungen im Innern dadurch zu erklären, dass der Stein bei seinem Guss Blasen behalten hat, von denen Sprünge nach außen führten. Durch Pressung der darüber liegenden, wasserführenden Schichten drang dann das Wasser durch den Riss in den Stein und füllte die vorhandene Blase aus. Allmählich setzte das eingedrungene Wasser Kalktheilchen ab und füllte den Riss aus, und so wurde die Vermuthung

weckt, der Stein sei ganz und das Wasser nicht von Außen eindrungen. Schlägt man aber mit einem scharfen Hammer auf den Stein, bildet sich der alte nach der Blase führende Riss, der Stein lässt ch leicht spalten, und man findet in dem Sprunge eine dünne, weißhe, leicht ablösbare, kalkähnliche Masse, ein Beweis, dass das Wasser, e erklärt, von außen hineinkam und mit der Bildung des Basalts chts zu thun gehabt.

Der dichte Basalt ist infolge seiner Härte, Festigkeit und Dauer n ausgezeichnetes Baumaterial, obgleich er schwer sprengbar, ast gar nicht bearbeitungsfähig ist, und auch nicht jeden Mörtel gut annimmt. Ist er aber einmal bearbeitet, so kann man ihm eine ausgezeichnete Politur geben. Er wird daher zum Straßen-, Wasser- und Hochbau, sowie zur Herstellung von Kunstwerken verwendet.

Den besten Überblick über die für seine Verwendung als Baumaterial wertvollen Eigenschaften geben nachstehende Prüfungsergebnisse der königlichen technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, mitgetheilt im Ergänzungsheft II, 1889. Die Prüfungen betrafen Basalte des Steinbruchbesitzers Christian Uhrmacher zu Obercassel bei Bonn. Es wurden versucht:

a) Basalt aus dem Bruch von Dornhecke bei Obercassel;
b) Basalt aus dem Bruch Wirlberg bei Heisterbach;
c) Säulenbasalt aus dem Bruch am Ölberge;
d) Basalt aus dem Bruch Hummelsberg bei Linz a. Rh.

1. Farbe: *a*—*d* grauschwarz.

2. Druckfestigkeit:	*a*	*b*	*c*	*d*
(*kg* auf 1 cm^2) lufttrocken	3.613	4.397	3.077	4.740
wassersatt	3.457	4.178	3.011	4.788
nach Beanspruchung durch Frost (bei — 12° C bis — 15° C.) an der Luft	3.434	4.151	2.966	4.509
unter Wasser .	3.390	4.175	3.033	4.209
3. Specifisches Gewicht	2·965	3·316	2·935	3·333
4. Härtegrad nach Mohs	9	9	9	9
5. Wasseraufnahme				
Percent in 12 Stunden	0·26	0·30	0·27	?
„ „ 125 „ (wassersatt)	0·39	0·51	0·43	?
6. Abnützung in cm^3 unter der Schleifscheibe mit Naxosschmirgel und 22 Umgängen der 22*cm* Schleifradius enthaltenden Scheibe	6·2	6·5	5·9	5·6
	6·4	5·9	6·0	5·9

6. Cohäsionsbeschaffenheit:

a und *b*: Gefüge sehr gleichförmig und dicht, mit theils körnigem, theils strahligem, scharfkantigem Bruch, von vielen sehr kleinen und einzelnen großen grünen Olivin-Krystallen durchzogen.

c und *d*: Gefüge sehr feinkörnig und dicht, gleichförmig, mit scharfkantigem, muscheligem Bruch, durchzogen von kleinen Hohlräumen und zahlreichen Einsprengungen.

7. Wetterbeständigkeit durchaus bestanden.

Diese Ergebnisse liefern den Beweis, dass es sich um ein vorzügliches Material handelt, das mit dem Granit in Bezug auf Härte, Dauerhaftigkeit und Festigkeit in Wettbewerb zu treten vermag, denselben sogar in mancher Hinsicht übertrifft. So hat selbst bester Granit geringere Druckfestigkeit und keine größere Härte und Dauerhaftigkeit.

Das Brechen des Basalts im Steinbruch geschieht meist im Tagbau und ohne Sprengmittel, durch Spalten mittels Stahlkeile, welche man in sogenannte Blechsätze (keilförmig zusammengebogene Bleche, die in vorhandene oder hergestellte Gesteinrinnen eingesetzt werden) mittels starker Hämmer eintreibt; nachdem die Keile gewirkt, wird der Stein mit Brechstangen gelöst. Vor dem Spalten der Steine werden die oft 20 bis 25*m* hohen Sand- und Wildstein-Überlagerungen in den Halden, sowie die obersten halbverwitterten (unreifen) Steinlagen weggeschafft. Dann wird, je nach den örtlichen Verhältnissen, äußerst verschieden verfahren, um von den nun völlig zu Tag stehenden Basaltmassen Bausteine zu gewinnen.

Es kommen jedoch auch so feste Lagen vor, dass mit Pulver oder Dynamit in Bohrlöchern gesprengt werden muss, was jedoch zur Gewinnung größerer Säulen unvortheilhaft, da diese Sprengstoffe (besonders alle Nitro-Verbindungen) den Basalt sehr stark zerschmettern.

Da der Stein im Bruche infolge seiner Bergfeuchtigkeit verhältnismäßig weich ist, mit dem Austrocknen aber allmählich sehr an Härte zunimmt, so empfiehlt es sich, die erste Zurichtung bereits im Steinbruche vorzunehmen, ganz abgesehen davon, dass ein sofortiger Transport bergfeuchter Steine, wegen des größeren Gewichts derselben schwieriger ist. Auch zeigen trockene Steine oft eine andere Farbe, verrathen auch leichter einzelne Flecken- und Streifen, welche oft Anzeichen von Verwitterungen und Folge von Oxydations-Processen sind. Sonst ist es, wenn es sich nicht gerade um Wohnräume handelt, ziemlich gleichgiltig, ob die Steine vor ihrer Vermauerung die ihnen anhaftende Nässe verloren haben.

Vielfach herrscht noch die irrthümliche Meinung, dass Basaltmauerwerk feuchte Räume gebe; dies ist jedoch bei Verwendung von gutem und dabei nicht bergfeucht verarbeitetem Basalt nicht der Fall. Wohl hat das Basaltgestein die Eigenschaft, bei feuchter Luft Feuchtigkeit anzuziehen; doch kann die letztere wegen der großen Dichtigkeit des Gesteins nicht in das Innere desselben dringen und wird leicht, sobald die Luft trocken, wieder abgegeben. Wo sich daher feuchte Mauern finden, ist entweder die Verwendung schlechter, einem Verwitterungsprocesse unterliegender, oder bergfeucht versetzter Basalte, oder schlechter Mörtel die Ursache. Dass schlechter Basalt die Feuchtigkeit anzieht, kann man leicht und schnell bei Neupflasterungen beobachten. Zeigen sich nämlich dann, nachdem der über dem Pflaster liegende Decksand im allgemeinen trocken geworden, einzelne feuchte Stellen in dem Sande, so ist fast stets ein darunter liegender schlechter Stein die Ursache, welcher das Wasser aufgesogen hat, und der daher, wenn nicht bald, so doch nach einigen Jahren vollständig verwittert und zerfällt.

Dass guter Basalt, in gutem Mörtel vermauert, trockene Räume gibt, zeigt sich besonders deutlich bei dem Vergleiche von Bauten, die an Ufermauern grenzen, die mit Basalt bis über Hochwasser fundiert sind, mit solchen, bei welchen die die Wände bildenden Ufermauern nur aus Ziegeln hergestellt sind. Bei hohen Wasserständen tritt dann die Feuchtigkeit durch das Ziegelmauerwerk in die Räume, während die Basaltmauern durchaus undurchlässig bleiben.

Am Rhein finden sich viele alte Wohngebäude, die an feuchten Stellen stehen, deren Keller- und Erdgeschoße aber mit Basalt gemauert sind und die noch nach Jahrhunderten vollständig trocken sind.

Besonders hochgeschätzt und weit verbreitet ist der Basalt als Straßenmaterial. Er lässt sich hiezu leicht brechen und in kleine Stücke schlagen, und die damit hergestellten Fahrbahnen erlangen durch Benützung allmählich die Beschaffenheit einer festen Tenne, die sehr haltbar und eben ist, und das Eindringen von Tagewassern hindert.

Für Straßenpflaster ist der Basalt schon deshalb sehr geeignet, weil er meist in sehr regelmäßigen Formen bricht; wegen seiner großen Dichtigkeit und Härte wird er aber leicht glatt, weshalb sich zu Pflaster am besten die körnigen Varietäten empfehlen. Auch sind die Fahrbewegungen auf diesem Hartgestein sehr unelastisch und äußerst geräuschvoll, weshalb der Basalt in letzter Zeit am Rhein vielfach durch Grauwacke ersetzt wird. Letztere ist zwar weniger hart, aber auch weniger dauerhaft als der Basalt und in der Beschaffung und Unter-

haltung viel kostspieliger; da überdies die Grauwacke dazu neigt, unter der Ramme und der Verkehrslast zu spalten, so dürfte für Hauptstraßen mit schwerem Lastenverkehr Basalt den unbedingten Vorzug verdienen. Gut eignet er sich auch zu Radabweisern, Kilometer-Steinen u. s. w.

Hervorragend wertvoll ist das Basaltgestein beim Wasser- und Grundbau, denn es erscheint wie kein anderes Gestein den Witterungsverhältnissen gegenüber unverwüstlich.

Eine fast gleiche Bedeutung dürfte diesem Material noch im Festungsbau beschieden sein, wo er imstande ist, vielfach die Stelle des viel kostbareren Granits zu vertreten, jedenfalls aber in Verbindung mit Granit und Beton die Anforderungen zu erfüllen, welche die neuen Sprengstoffe von den Bauwerken des Vertheidigers verlangen. Auch hier folgen wir nur den Spuren der Römer, welche mit Basalt und bergischem Kalk unvergängliche Bauten geschaffen. Aber auch im Hochbau wird er in vorherrschend basaltischen Gegenden zur Aufführung von starken Gebäudemauern verwendet, oft auch als Einlage in Mauerwerken von gelbem Trachyt oder rothem Sandstein, um ein gut wirkendes Farbenspiel herzustellen.

Auch für Gewölbe-, Thür- und Fenstereinfassungen, selbst für Treppenstufen, findet er Verwendung.

In Feuerungsanlagen ist er dagegen nicht brauchbar (abgesehen von den erwähnten Backofensteinen), weil er bei Einwirkung großer Hitze leicht brüchig wird und später sogar zu schmelzen anfängt.

Im calcinierten und gepulverten Zustande, als Zuschlag zu Kalkbrei genommen, gibt Basalt einen vortrefflichen Wassermörtel.

Auch zur Herstellung des Basaltglases, sowie als Zusatz beim Eisenschmelzen, wird Basalt verwendet, sowie in geschmolzenem Zustande (grünlich-braunes Glas) zur Darstellung von Gusswaren.

Endlich zeigen noch heute die erhaltenen Reste von Sculpturen besten Styles, dass er, allerdings nur unter den Händen besonders geschickter Meister, welche ihn zu bewältigen verstanden, zu Kunstwerken unvergänglicher Art sich eignet. Außer Griechen und Römern, waren es besonders die Egypter, welche den sogenannten Basanites, eine äthiopische Basaltart, verarbeiteten. Der größte Stein ist nach Plinius zu der bekannten Nil-Statue benutzt worden, die von Kaiser Vespasianus Augustus geweiht und im Tempel des Friedens aufgestellt wurde; das Kunstwerk stellt in Form von um den Vater Nil spielenden Kindern die 16 verschiedenen Stadien des Wachsthums dar, bis zu welchen dieser segenspendende Strom während seiner Überschwemmungen zu steigen pflegt. Auch die Azteken haben gewaltige Basaltblöcke zu Kunstwerken

arbeitet. So kann man noch heute im Nationalmuseum zu Mexico colossale Steinbild des Kriegsgottes Huitziloportli anstaunen, ein altmonolith von 2·56*m* Höhe und 1·53*m* Breite; es ist dies eine so merkwürdigere Leistung, als den Azteken nur die einfachsten chanischen Mittel zu Gebote standen, um die schweren Blöcke viele ometer weit aus den Bergen nach der Stadt zu schaffen, und da nur Werkzeuge aus Obsidian kannten.

Ich wende mich nun noch kurz zu einigen besonderen Erfahrungen, ich mit rheinischem Basalt zu machen Gelegenheit gehabt, um auf einige Vorschläge zu gründen.

Für die Verwendung des Säulenbasalts zur Aufführung von Bauken jeder Art wird es sich in der Regel empfehlen, die Köpfe der ulen mit hammerrechten Bossen von 3 bis 5*cm* Vorsprung vor die uftige Mauerfläche versehen zu lassen. Es ist dies zunächst billiger, nur besonders homogener, daher sehr theurer Basalt die mühsame erstellung ganz glatter Kopfflächen gestattet, es sei denn, dass man der Lage ist, sogenannte Naturplattköpfe zu verwenden, Säulen, i denen die gewachsenen Außenflächen den Kopf bilden (z. B. aus m Willscheidenberg).

Das Vorspringen starker Bossen verleiht jedem Bauwerke aber cht nur ein solideres und durch die Schattenwirkungen schöneres ussehen, sondern macht es auch in der That widerstandsfähiger gen Stöße von Außen, wie sie z. B. Ufer- und Festungsmauern häufig erleiden haben. Versuche im Steinbruche haben mir bewiesen, dass ne Säule, die durchaus ganz im Innern war, wenn sie eine glatte Kopfche hatte, durch einen einzigen geschickt geführten Schlag mit einem harfen schweren Hammer der Länge nach zu spalten war, während es ei einer solchen mit gewölbter, buckliger Kopffläche hiezu oft 10 bis 12 olcher Schläge bedurfte.

Ferner lehrten die Prüfungen, dass eine im Innern ganz gleichrtige Säule, in der Längenrichtung von Hammerschlägen getroffen, on einem bis zum anderen Ende wie Buchenholz in zwei Theile ufreißt, während ein Stein, der an irgend einer Stelle im Innern einen außen nicht bemerkbaren Querbruch hat, nur bis zu letzterem palten, der dahinter befindliche Theil aber der Schlagwirkung Widerstand leistet. Daraus dürfte für Herstellung äußerer Basalt-Schutzekleidungen von größerer Stärke, also etwa bis zu 1·00*m*, folgen, dass nur in dieser ganzen Stärke durchgehende volle Säulen nicht verwendet erden dürfen, sondern dass die Bekleidung aus zwei hintereinander, mit gen Stoßfugen verlegten Säulen, in Längen, die einen guten Fugen-

wechsel gestatten, zu bestehen hat. Die nach dem Innern der Mauer verlegte Säule bildet dann gleichsam einen Puffer für die vordere, welche ohne zu spalten, alle die letztere treffenden Stöße von Schiffen, Granaten und dergleichen auffängt und deren Fortpflanzung nach dem Innern der Mauer bezw. des Raumes hindert. Erst nach Beseitigung der vorderen Säule würde auch die hintere, vorausgesetzt, dass sie unmittelbar von einem neuen Stoß getroffen wird, aufreißen und zersplittern. Es kostet also bei Verwendung von zwei hintereinander vermauerten Säulen den doppelten Kraftaufwand, um eine Bekleidungsschicht zu durchbrechen als bei einer Säule, wobei schon der ungünstige Fall vorausgesetzt ist, dass der nächste Stoß wieder genau gegen dieselbe Stelle der Mauer gerichtet ist.

Ob das Verhalten eingemauerter und so ringsum verspannter Steine, von dem lose im Bruch liegender abweicht, dürfte allerdings noch zu erproben sein, wozu mir die Gelegenheit gefehlt. Doch bin ich überzeugt, dass wenn auch kein Spalten der vorderen Säule eintreten wird, sondern ein Zermalmen, die Pufferwirkung der hinteren Säule sich analog äußern wird.

Die Verwendung kürzerer Säulen gestattet aber noch andere Vortheile. Einmal sind solche Säulen stets billiger erhältlich, als lange Säulen von tadelloser Beschaffenheit. Längere Säulen, also von 0·80*m* bis 1·00*m*, haben aber auch selten die zur Herstellung eines soliden Mauerverbandes nothwendigen geraden Seitenflächen. Es muss daher bei ihrer Verwendung, um den erforderlichen engen Fugenschluss zu erzielen, oft ein schwieriges Bearbeiten der Kanten vorgenommen werden; dies verträgt aber der glasharte Stein sehr schlecht, da sein Gefüge durch die rohen Werkzeuge der Maurer sehr erschüttert wird. Nebenbei werden die Preise für Mauerarbeit erheblich erhöht.

Kürzere Säulen können aber auch, ohne zu unhandliche und schwere Steine zu bekommen, die besondere Kosten für Versetzen erfordern würde, in größeren Dicken verwendet werden (bis zu 40*cm* etwa), wodurch sich die Zahl der Fugen einer bestimmten Fläche verringert und die Solidität des Bauwerks erhöht. Auch erlauben die kürzeren geraden Säulen einen engeren Fugenschluss (etwa 1*cm* bei Länge bis 0·50*m*), während man bei langen Säulen, deren oft krumme Flächen und Kanten nicht behauen werden sollen, bis zu 5*cm* gehen muss. Selbstredend ist bei gutem Mauerwerk die Anwendung von Zwickern ausgeschlossen. Endlich passen sich kürzere Säulen runden Flächen, die im allgemeinen des Behauens der Steine wegen zu vermeiden sind, besser an als lange; schärfere Rundungen sind bei größeren Mauerstücken sogar nur mit kurzen Säulen haltbar auszuführen.

Am leichtesten vermauern sich fünf- und sechseckige Säulen, welche dabei einen guten Verband geben, während bei viereckigen, sogenannte Kreuzfugen sich bilden, die nebenbei unschön wirken. Letztere Steine sind daher nur in geringen Procentsätzen beim Mauern zu verwenden. Bei Verwendung von nur sechseckigen Säulen würde sich ein sehr schönes, bienenzellenartiges Aussehen ergeben. Die Benützung nur solcher Säulen ist aber nicht durchführbar, auch nicht nothwendig, weil die Basaltprismen wohl den innigsten Verband im Bruch selbst haben; hier wechseln aber Vielecke jeder Art (bis zu 10 Seiten) und Stärke miteinander: es muss daher auch in der künstlichen Nachahmung ein geschickter, den natürlichen Steinformen sich anschmiegender Wechsel von verschiedenartigen und ungleich starken und langen Säulen ohne schädliche Folgen sein, ja gerade ein enges Gefüge ermöglichen.

Bei Ausführung von Basaltmauern muss, trotzdem es sich um einen unregelmäßigen Quaderbau handelt, wo das Polygon frei hervortritt und nach allen Seiten und in verschiedenen Größen sich in dem Mauerverbande geltend macht, dennoch angestrebt werden, nach horizontalen Schichten zu arbeiten.

Was die Herstellung von Hintermauerungen mit Ziegeln anbetrifft, so ist die größte Sorgfalt geboten, weil das Backsteinmauerwerk mit seinen vielen Mörtelfugen sich in ganz anderem Maße setzt, wie die nur wenige Fugen aufweisende Basaltbekleidung. Daher ist die Hintermauerung möglichst mit sehr engen Fugen und schnell erhärtendem Mörtel auszuführen.

Anders gestaltet sich natürlich die Sache, wenn mit einer neuen Basaltschicht an altes Ziegelmauerwerk angeschlossen werden soll. Dann ist zwar ein ungleiches Setzen nicht zu befürchten, aber umsomehr eine mangelhafte Verbindung zwischen beiden Arten von Mauerwerk. Es empfiehlt sich daher, das alte Ziegelmauerwerk durch Einhauen von etwa 4 bis 5 Ziegelschichten hohen Rinnen, die von einander den gleichen Abstand haben (je nach Stärke der Säulen) zur Aufnahme der neuen Bekleidungsschichten vorzubereiten und bei Herstellung der letzteren streng darauf zu halten, dass alle etwaigen hohlen Stellen zwischen den beiden Mauern durch eine Art Basalt-Cementbeton sorgfältig ausgefüllt werden. Das Einschlagen von solchen Rinnen entbindet natürlich nicht, dass, wo es der Verband verlangt, noch besonderer Aufraum für jede Säule im Backsteinmauerwerk gemacht wird; diese Rinnen geben aber eine größere Sicherheit, dass der Maurer die Steine wirklich einbindet und nicht etwa aus Bequemlichkeit die Enden abschlägt, so dass sie stumpf gegen die Hintermauerung stoßen; auch erleichtern

die Rinnen das Verlegen der Säulen in möglichst horizontalen Schichten. Die Ausführung eines solchen Basaltmauerwerkes ist für den vor der künftigen Ansichtsfläche stehenden Maurer natürlich schwieriger, als wenn derselbe, wie bei erst später zu hintermauerndem Säulenwerk, von rückwärts her die Säulen in das künftige Parament hineinschieben, oder gar von beiden Seiten angreifen kann.

Der Natur des Basaltes entspricht es, dass sich scharfe Ecken und Rundungen, größere Maueröffnungen, sowie Anschlüsse an anderes, wagrecht geschichtetes Mauerwerk, nur mit Zuhilfenahme von anderem Material, also z. B. Granit, das solche Bearbeitung verträgt, ausführen lassen. Es empfiehlt sich daher bei Entwürfen hierauf Rücksicht zu nehmen und möglichst Constructionen zu wählen, die mit den Formen und Eigenschaften des Basalts nicht im Widerspruche stehen.

Plattenbasalte sind nach den Regeln jedes guten Quadermauerwerkes zu verlegen; im übrigen stehen mir hier besondere Erfahrungen nicht zu Gebote.

Bei Ausführung von Basaltpflasterungen ist besonders darauf zu sehen, dass die Steine auf das natürliche Lager gelegt werden, damit sie nicht so leicht verwittern. Ferner ist Vollfugigkeit, enger Fugenschluss, und in den meisten Fällen auch das Verlegen im Verband, wichtig.

Aus Vorstehendem dürfte hervorgehen, dass die Herstellung von gutem Basalt-, namentlich Säulenbasalt-Mauerwerk nicht so einfach ist. Sie erfordert darin besonders geübte, tüchtige Maurer mit gutem Augenmaß und kräftigen Armen. Es erscheint auffallend, dass selbst in basaltreichen Gegenden solche Arbeitskräfte selten sind und daher theuer ezahlt werden. Wird aber dem Basalt, der außer zu Straßen, in Deutschland, namentlich in der Mitte und im Osten des Reiches, ziemlich selten verarbeitet wird, mehr Aufmerksamkeit zugewendet, so dürften sich nicht allein die Transportkosten mindern, sondern auch bald das nöthige Angebot von geschulten Maurern finden.

Es erübrigt noch einige Preisangaben zu machen, welche rheinischen Verhältnissen entsprechen, sowie einen Vorschlag für Aufstellung von Lieferungsbedingungen.

Der größte Theil des rheinischen Basalts wird in Holland abgesetzt; dort werden in der Regel Säulen von 40 bis 100cm Länge gemischt verlangt, welche 12 bis 13 Mark für die Schiffslast, gleich 40 Centnern = $1m^3$, frei Schiff, an der Einladestelle, kosten.

Plattenbasalt kostet nur etwa 8 Mark, wozu noch 5 Mark auf den Quadratmeter Ansichtsfläche für Zurichten der Verblender kommen.

Der Arbeitslohn für Säulenmauerwerk beträgt fast das Doppelte als für solches aus Platten, nämlich etwa 10 Mark für $1m^3$ gerades Mauerwerk. Für Rundungen, Öffnungen u. s. w. pflegen noch Zulagen vereinbart zu werden.

Basaltpflastersteine, welche in der Regel für die schwächeren Steine aus Platten, für die stärkeren aus Säulen hergestellt werden, verlangt man meist zu 14/15*cm* Kopf und Höhe; es kosten 1.000 Stück 120 Mark, oder auf $1m^2$ (55 Stück) 6·60 Mark frei Köln a. Rh.

Feineres Pflaster mit sogenannten Normalsteinen in Kopfbreiten von 10*cm*, Kopflängen und Höhen von 16*cm*, entsprechend 130 Mark, bezw. 7·28 Mark (56 Stück auf $1m^2$). Außer diesem „Normalformat" werden für solches Pflaster in besonderen Fällen „große" und „kleine" Steine verwendet. Das große Format ist: 12*cm* Breite, 18*cm* Länge, 16*cm* Höhe; das kleine: 8*cm* Breite, 16*cm* Länge und 16*cm* Höhe. Die Preise sind 140, bezw. 110 Mark für 1.000 Stück. Für alle letztgenannten drei Sorten werden ferner „Anfänger" gebraucht, welche die $1^1/_2$fache Länge der übrigen Steine haben, also bezw. 24, 27 und 24*cm* lang sind.

Ungewöhnliche Größen von 20*cm* und darüber im Cubus werden in Kubikmetern mit 136 Mark frei Köln a. Rh. bezahlt, ebenso sogenannte „Naturköpfe", eine bessere Basaltsorte, deren Kopfflächen den natürlichen Gebirgsspalten entsprechen.

Bei Lieferungsverträgen würde etwa vorzuschreiben sein (abgesehen von den besonderen Bedingungen des einzelnen Falles):

Gleichfarbige, dichte Structur. Freisein von inneren unreinen Beimengungen irgend welcher Art, daher auch heller Glanz, keine auf der Bruchfläche nach einigem Lagern sich zeigende, weiße strahlenförmige Büschel und Pünktchen, keine tiefen Nester, Adern und Abblätterungen an der Oberfläche des Steines. Erforderlichen Falles Vorschriften über besonders hohe Druckfestigkeiten und Abnützungswiderstände, für welche die Prüfungen der amtlichen, technischen Versuchs-Anstalten entscheidend sind, sowie die Bedingung, dass die Steine nicht mehr bergfeucht sein dürfen.

Für Säulenbasalte besonders: Es dürfen nur solche Säulen geliefert werden, welche Prismen von scharf ausgebildeter, mindestens fünfeckiger Form, mit vollkantigen, geraden Seitenflächen bilden und überhaupt von solcher Beschaffenheit sind, dass sich damit unter möglichst wenig Verhau ein guter Verband mit engen Fugen und ohne Zwicker herstellen lässt. Der Kopf der Säulen ist entsprechend dem Neigungswinkel der Mauer hammerrecht zu bossieren.

Der Durchmesser der Säulen kann zwischen 25 und 40*cm* wechseln (erforderlichen Falles Angabe einer bestimmten Percentzahl jeder Stück z. B. $^1/_3$ — 25, $^1/_3$ — 30, $^1/_3$ — 40*cm* stark). Die Längen können zwischen 0·40 und 1·00*m* schwanken, jedoch ist ausdrücklich zu verlangen, dass z. B. $^1/_3$ — 40 bis 55*cm*, $^1/_3$ — 56 bis 70*cm*, $^1/_3$ — 71 bis 1·00*m* lang sind.

Bei Plattenbasalten würde für Verblender, außer der Vorschrift von Hammerrechtbearbeitung der Flächen und Kanten, noch eine bestimmte Schichtenhöhe zu bestimmen sein (12 bis 20*cm*), während dies für Hintermauerungsplatten nicht so nothwendig ist, in der Regel aber auch geschieht (10 bis 20*cm*).

Bei Verwendung von Basalt als Pflasterstein würde vorzuschreiben sein, dass Abweichungen von den vorgeschriebenen Maßen immer nur nach einer Richtung, u. zw. bis zu 1*cm* zulässig sind. Die Gesammtabweichungen dürfen bei einer ganzen Lieferung kein Mindermaß ergeben. Die Verjüngung der Steine vom Haupt zur Satzfläche darf nicht mehr als 1*cm* betragen.

Das Haupt der Steine muss eine sauber gerichtete ebene Fläche bilden mit rechtwinkligen scharfen Ecken und geraden Kanten. Die Satz- und Seitenflächen sollen hammerrecht bearbeitet werden; namentlich dürfen die Seitenflächen keine Ballen haben, so dass die Steine sich mit höchstens 1*cm* Fuge verlegen lassen.

Hiemit bin ich am Schlusse meiner Mittheilungen angelangt, die nur den Zweck haben sollen, größere Aufmerksamkeit auf ein Baumaterial zu lenken, dessen hohe Bedeutung sich schon daraus ergibt, dass es mit dem theueren Granit vielfach in erfolgreichen Wettbewerb treten kann, über dessen sachgemäße Verwendung jedoch verhältnismäßig wenig bekannt ist. Ich habe dabei versucht, Theorie und Praxis möglichst zu verbinden: einerseits ist ohne wissenschaftliche Kenntnis des Rohmaterials keine sachgemäße Benützung desselben denkbar, anderseits muss aber stets der praktische Standpunkt für die Beurtheilung und Verwendung eines Baumaterials maßgebend bleiben.

Es erübrigt mir nur noch der Wunsch, dass meine aus der eigenen kurzen Praxis mitgetheilten Beobachtungen, für andere mit reicherer Erfahrung zur Anregung werden mögen, aus ihrem Schatze recht viel zum Nutzen der Allgemeinheit bekannt zu geben.

Diagramm für frei aufliegende hölzerne Balken und gewalzte Eisenträger

(Hiezu Tafel 12.)

Heft 11 des Jahrganges 1890 der „Mittheilungen“ bringt eine „graphische Tafel für frei aufliegende hölzerne Balken und gewalzte Eisenträger“. Durch die vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine herausgegebenen neuen Träger-Profile[1]) erscheint diese graphische Tafel veraltet, weshalb ein Ersatz für dieselbe wünschenswert ist. Einen solchen soll das beiliegende Diagramm bieten. Dasselbe ist, im Gegensatze zu der eingangs erwähnten graphischen Tafel, auch auf die ⊏-Träger ausgedehnt, wodurch dessen Gebrauch eine Erweiterung erfahren hat.

Im übrigen ist dieses Diagramm, durch Anwendung der im Hefte 9 und 10 des Jahrganges 1892, gelegentlich des Aufsatzes „Zur Auflösung von Gleichungen 3. und 4. Grades auf graphischem Wege“ entwickelten Methode, in eine sehr übersichtliche Form gebracht. Diese Methode besteht im wesentlichen darin, dass man drei Maßstäbe für drei gegebene Argumente construiert, derart, dass jedem Theilstriche eines Maßstabes ein bestimmter Wert des betreffenden Argumentes entspricht, und dass je drei zusammengehörige Werte der drei Argumente durch drei in einer geraden Linie liegende Theilstriche markiert sind. An Stelle eines Maßstabes können auch zwei Systeme von sich kreuzenden Linien gesetzt werden, wovon jedes System einem eigenen Argumente angehört. Dadurch kann die Zahl der zu einem Diagramme zu vereinigenden Argumente auf 6 gesteigert werden, wie dies im citierten Aufsatze auseinandergesetzt wurde.

Die Grundsätze zur Herstellung von Diagrammen dieser Art wurden zuerst in dem interessanten Werke „*Nomographie, les calculs usuels effectués au moyen des abaques, par M. d'Ocagne*, Paris 1891,“ aufgestellt und in Linien-Coordinaten entwickelt. Die Anwendung auf das Träger-Diagramm ergibt sich, bei Zugrundelegung von Liniencoordinaten, aus der in diesem Werke im Kapitel IV entwickelten Methode, oder, bei Anwendung der üblichen Punkt-Coordinaten, aus der Specialisierung der Gleichung 6) des citierten Aufsatzes in Heft 9 und 10 des Jahrganges 1892 dieser „Mittheilungen“.

Die Gleichung, von welcher bei Construction dieses Diagrammes ausgegangen wurde lautet:

$$M = \frac{q\,l^2}{8} = k \cdot \frac{b\,h^2}{6} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1)$$

von welcher die beiden folgenden abgeleitet wurden:

$$\log M = \log q + 2 \log l - \log 8 \quad \ldots\ldots 2)$$

$$\text{und } \log M = \log k + \log b + \log h - \log 6 \quad \ldots 3)$$

[1]) Siehe: „Mittheilungen“, Jahrgang 1893, Heft 2.

Hierin bedeutet:

M Das Biegungsmoment oder Widerstandsmoment in $kgcm$;

q die gleichförmig vertheilte Belastung in kg pro laufenden cm;

l die Trägerlänge in cm;

b die Balkenbreite in cm;

h die Balkenhöhe in cm;

k die zulässige Inanspruchnahme (1.000kg für Schmiedeeisen, 80k für Holz) pro cm^2.

Gleichung 2) ist durch die ersten drei Maßstäbe dargestellt. Auf de ersten ist die Belastung q aufgetragen, wobei jedoch die Bezeichnung nic in kg pro laufenden cm, sondern in t pro laufenden m, eingeführt ist. Analo ist auf dem zweiten Maßstabe für t, die Trägerlänge aufgetragen und die Be zeichnung in laufenden m vorgenommen. Auf dem dritten Maßstabe ist di Moment M aufgetragen, die einzelnen Punkte sind jedoch nicht bezeichnet: e sind vielmehr, da jedem Trägerprofile ein bestimmtes Moment zukommt, die be treffenden Punkte dieses Maßstabes gleich mit den Profilnummern bezeichne Das Moment M steht ferner, vermöge Gleichung 3) in Beziehung zu den Dime sionen b und h eines hölzernen Balkens.

Die Behandlung dieser Gleichung nach der auseinandergesetzten Methode führt gleichfalls zu drei Maßstäben (III, IV und V). III ist identisch mi dem der Gleichung 2) entsprechenden Momenten-Maßstabe, IV ist der Maß stab für die Balkenhöhen, V jener für die Balkenbreiten.

Bezüglich der letztgenannten zwei Maßstäbe ist noch zu erwähnen, dass sich alle Verbindungslinien jener Theilstriche b und h, welchen dasselbe Verhältnis $\frac{b}{h}$ zukommt, in einem einzigen Punkte schneiden. In dem Dia gramme ist dieser Punkt für $\frac{b}{h} = \frac{3}{4}$ mit A, für $\frac{b}{h} = 1$ mit B bezeichnet

Für die Anwendung des Diagrammes gilt folgende Regel:

Ist q die gegebene, gleichförmig vertheilte Belastung pro laufenden m, l die Stützweite in m, so verbinde man den Theilstrich q des Maßstabes I mit dem Theilstrich l des Maßstabes II und erhält im Schnittpunkte m dieser Geraden mit dem Maßstabe III das Profil jenes Trägers, welcher die gegebene Last auf die Stützweite l frei zu tragen imstande ist. Fällt der Schnittpunkt zwischen zwei Theilstriche des Maßstabes III, so ist das stärker von den beiden nächstliegenden Profilen zu wählen.

Zieht man ferner aus m durch einen der Punkte A oder (je nach dem verlangten Verhältnisse der Balkenseiten) einen Strah welcher die beiden Maßstäbe IV und V in den Punkten h und schneidet, so ist bei h und b die Höhe bezw. Breite eine hölzernen Balkens abzulesen, der gleichfalls die Last q a die Stützweite l zu tragen imstande ist.

Beispiel: Eine gleichförmig vertheilte Belastung von 440kg p laufenden m, erfordert bei einer freien Stützweite von 4·60m, einen I-Trä Nr. 16, oder einen [-Träger Nr. 30, oder einen hölzernen Balken vom Qu schnitte 17·23cm, oder 21/21cm.

Julius Mandl, k. und k. Oberlieutenant der Genie-Waffe.

Über den Fortschritt der Photogrammetrie in Amerika [1]).

Laussedat legte jüngst der französischen Akademie eine in Canada mit Hilfe der Photographie angefertigte Terrainkarte mit dem Beifügen vor, dass hiebei die von ihm seit 1854 mit großer Beharrlichkeit vorgeschlagene, und vor etwa 30 Jahren durch die Akademie approbierte Methode angewendet wurde und sich dadurch bewährt hat. Er glaubt mit Recht hievon die Berufs-Kartographen und Naturforscher, die so häufigen Gebrauch von der Photographie machen, um ihre Erinnerungen festzuhalten, im Interesse der Topographie und Kartographie in Kenntnis setzen zu müssen.

Er erinnert hiebei, dass die Photogrammetrie vor etwa 40 Jahren zuerst in Frankreich, u. zw. unter den Auspicien des Fortifications-Comités versucht wurde, das sich bis 1870 damit beschäftigte; dass dieselbe im Jahre 1865 in Deutschland durch Mittheilungen des *Bulletin de la Société française de Photographie* und hierauf in Italien Eingang fand, woselbst sie seit 1878 sehr geschickt für die Anfertigung der Alpenkarte im Maßstabe von 1:50.000 benützt wird, während sie in Österreich erst seit kurzem — wie in Italien — vornehmlich zur Aufnahme bergiger Gegenden dient.

Ohne sich in Erörterungen einzulassen, ob die Methode für sehr wechselndes Terrain, für Karten oder Pläne, angewendet werden solle, bespricht der Vortragende sodann die in Canada seit Mitte 1888 durchgeführten photographischen Arbeiten.

Die der Akademie vorgelegte Karte umfasst eine Zone von 20 Meilen (32km) beiderseits der canadischen Pacific-Eisenbahn. Die Bahn tritt, nachdem sie die Prairie verlassen, in das Thal des Bow-River in den Roche-Bergen, die sie in ihrer ganzen Breite durchsetzt. Die Karte ist im Maßstabe von 1:40.000 angefertigt und umfasst einen Theil des genannten Thales.

Die Oberfläche des aufgenommenen Terrains mit seinen Erhebungen, die in mehreren Punkten die Höhe von 3.500*m* erreichen und in Schichten von 100 Fuß (30·5*m*) gelegt sind, beträgt 2.500km^2. Sie wurde in den drei Jahren von 1888 bis 1890 aufgenommen, was ein jährliches Mittel von 800 bis 900km^2 ergibt.

Man ersieht aus der der Karte beigefügten Übersicht, dass sich inzwischen die Aufnahme-Geschwindigkeit bedeutend vermehrt hat, denn sie ist auf Grund des im Jahre 1891 und 1892 Ausgeführten, gegenwärtig 1.300km^2; die in fünf Jahren aufgenommene Fläche ist 5.200km^2.

Die Aufnahmspartie bestand aus dem Ingenieur, einem Hilfs-Topographen, und 2 Trägern.

Die atmosphärischen Verhältnisse dieses bergigen und wenig besuchten zwar 51° bis 52° nördlicher Breite liegenden Terrains, sind wenig günstig. Man kann sich auf diesem Terrain nur zwischen Mitte Juni und October aufhalten. Überdies haben die Topographen während dieser drei oder vier Monate mit Nebel, Regen, Schneestürmen und mit einer localen Erscheinung, nämlich dem Rauche der Waldfeuer, der ebenso dicht als der dicke Nebel ist, zu rechnen. Die Erfahrungen der fünf Jahre haben übrigens gezeigt, dass die in den verhältnismäßig wenigen günstigen Tagen erlangten Daten hingereicht

[1]) Nach „*comptes rendus*“. Siehe auch Heft 1 der „Mittheilungen“ von 1892.

haben, den Ingenieur und seinen Gehilfen durch die übrigen acht Monate des Jahres vollauf zu beschäftigen. Die Kosten belaufen sich auf 14·25 Francs per km^2, d. i. 0·15 Francs per Hektar.

Der topographische Director schrieb an den Vortragenden:

„Wie Sie sehen, habe ich im wesentlichen nichts an der Methode geändert, die Sie seinerzeit vorschlugen; ich habe sie nur unseren Bedürfnissen anpassen lassen. Unsere Instrumente unterscheiden sich wenig von den ihrigen und sind, wie ich glaube, praktischer als die zahlreichen Erfindungen der letzten Jahre".

Der Vortragende erklärte, dieser Äußerung desjenigen, der bis heute die ausgedehntesten und maßgebendsten Erfahrungen über diese photogrammetrische Methode besitzt, nichts mehr hinzuzufügen.

Er erwähnt gleichzeitig eines Phototheodoliten, ausgeführt von Ducrete: und Lejeune, der im Principe dem von ihm im Jahre 1859 construierten gleicht, jedoch unter Ausnützung der Fortschritte der topographischen Optik ein größeres Gesichtsfeld besitzt und transportabler ist, da er ein Objectiv von geringerer Brennweite hat und großentheils in Aluminium ausgeführt ist.

Für den Vortrag ließ Laussedat neben der canadischen Karte die Umgebungskarte von Sainte-Marie-aux-Mines anbringen, welche im Jahre 1867 unter Anwendung derselben Methode, durch Capitän Javary mit einer Vollkommenheit angefertigt worden war, die bisher nicht übertroffen worden ist.

Major *Dietl*.

Kleine Notizen.

Frankreich. Strategische Anschlusslinien bei Troyes. Der Bahnhof Troyes ist für den Aufmarsch des französischen Heeres an der deutschen Grenze der wichtigste des ganzen Netzes; denn dort treffen sich die Linien: 1. Paris—(Troyes—Belfort, 2. Orléans—Montargis—Sens—(Troyes—) Châlons, 3. Bourges—Sancerre—Auxerre—Saint Florentin—(Troyes—) Sorcy—Toul, und 4. (Troyes—) Chatillon-sur-Seine—Gray—Besançon. Um diesen Linien ihren vollen militärischen Wert zu geben, muss ein unmittelbarer Übergang von einer zur anderen vorhanden sein, ohne dass der Verkehr auf den zwischenliegenden Linien gestört wird. Um dies zu erreichen hat die Regierung der Kammer einen Gesetzentwurf unterbreitet, nach dem die Strecke von Troyes bis zu seinem Vororte Saint-Julien, dem Abzweigungspunkte der Linien nach Saint Florentin, Toul, Belfort und Gray, viergeleisig angebaut, ferner je ein Anschluss an die Belforter Linie von den Linien nach Saint Florentin, nach Sens und Châlons hergestellt werden soll. Im ganzen handelt es sich um den Bau von 8*km*, die der Ostbahn zu concessionieren sind.

Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1893. 17.

Italien. Ausmaß an Exercier-Patronen für Artillerie-Übungen.

Jährlich.

Jede Feld-, reitende oder Gebirgs-Batterie	300 Schuss
Überdies für je einen Rekruten dieser Batterien	1 „
Jede Festungs-Artillerie-Compagnie	150 „
Jede Küsten-Artillerie-Compagnie	100 „

(Letztere hat diese Patronen aus Belagerungs-Geschützen zu verfeuern).

ßerordentlich:

Feld-, reitende, oder Gebirgs-Batterien, welche die Schießschule be-
chen . . . . . pro Batterie 50 Schuss
Feld-, reitende oder Gebirgs-Batterien, welche den Instructionscurs durch-
chen . . . . . pro Batterie 40 Schuss;
Festungs-Artillerie-Compagnien, welche an den Übungen in den Sperrforts theil-
hmen . . . . . pro Compagnie 50 Schuss;
Officiers- und Unterofficiers-Aspirantenschulen . pro Abtheilung 100 Schuss;
für jeden zu den Waffenübungen einberufenen Mann . . . . . 1 Schuss.
Zu taktischen Übungen sind von den pro Batterie oben angewiesenen 300 Schuss
0 Schuss zur Disposition der Divisions-Commandanten zurückzuhalten.

Zur Erzeugung von Markier-Patronen, welche zum Abschätzen der Distanzen,
Übungen im Leiten des Feuers und zur Beobachtung der Schüsse dienen, wird
ch folgendes Ausmaß an Pulver angewiesen:

ährlich:

Jede Feld-, reitende oder Gebirgs-Batterie 50*kg*
Jede Festungs-Artillerie-Compagnie 100*kg*
Jede Küsten-Artillerie-Compagnie 20*kg*

ßerordentlich:

Jede Festungs-Artillerie-Compagnie, welche an den Übungen in den Sperrforts
eilnimmt . . . . . 50*kg*.
Officiers- und Unterofficiers-Aspirantenschulen . . . . . pro Abtheilung 20*kg*.

Giornale d'artiglieria e genio. 1892, VIII.

Russland. Sprengen von Melinit-Geschossen in Bronzerohren. Um
en Grad der Beschädigung eines Bronzerohres durch ein in der Bohrung desselben
plodierendes Melinit-Geschoss zu ermitteln, wurden auf Antrag des russischen
rtillerie-Comités auf dem Artillerie-Schießplatze die einschlägigen Versuche durch-
führt.

Ein nach dem alten Gussverfahren hergestelltes, 9pfündiges Bronzerohr
rdinäre Bronze) wurde in fast horizontaler Lage auf den natürlichen Boden gelegt
nd ein 3·5 Caliber langes Geschoss, von welchem das Führungsband entfernt worden
ar, mit 2·2*kg* Melinit als Sprengladung, in die Bohrung desselben, etwas vor die
eildzapfen, eingelegt. Nachdem noch der Stauchapparat behufs Messen der Gas-
pannungen im Laderaum untergebracht worden war, wurde das Geschoss elektrisch
erzündet. Das Rohr wurde infolge der Sprengung, an der Stelle wo das Geschoss
elegen war, in zwei Theile auseinander gerissen. Der Stauchapparat war verquetscht
nd zerschlagen, weshalb bloß annähernd auf eine Größe der Spannung von mehr
ls 4.500 Atmosphären geschlossen werden konnte.

Dieser Versuch bewies, dass die Bedienung der 9pfündigen Rohre aus
rdinärer Bronze, bei der Verwendung von Melinit-Geschossen nicht sicher sei.

Das russische Artillerie-Comité kam nun zu der Schlussfolgerung, dass, wiewohl
Rohre aus Coquillen-Bronze ohne weiterer Veredlung, oder solche mit nachträglich
orgenommener Veredlung, hervorgerufen durch das Durchpressen von Stahl-Conussen,
bedeutend bessere Qualität aufweisen müssen, dennoch für Sprengversuche vorläufig
icht zu verwenden wären; denn selbst in dem Falle, als sie einem Rohr-Crepierer
Widerstand leisten sollten, ist bei den großen Ladungen, Spannungen und Tempe-
turen, bei Anwendung rauchloser Pulversorten, die Deteriorierung[1]) der Bronze so
groß, dass man auf die Verwendung dieser Rohre verzichtet.

Von den zu Versuchszwecken zur Verfügung stehenden zwei Stück 4pfündigen
Kanonenrohren, von denen eines aus Coquillen-Bronze, ohne Veredlungs-Verfahren.
das zweite aus Coquillen-Bronze und Anwendung des Veredlungs-Verfahrens, her-
gestellt ist (beide Rohre nach Angabe des G. M. Lawroff gegossen und bearbeitet).
wird somit keines in diesem Zustande der Sprengung unterzogen. Hingegen beschloss

[1]) Die eben genannten Erscheinungen sind bei den Versuchen des Militär-Comités nicht zu
age getreten.

Anmerkung des Übersetzers.

das Artillerie-Comité, durch Sprengversuche jene Rohr-Construction zu erproben, bei welcher zur Paralysierung der corrosiven Wirkung der Gase ein stählernes Kernrohr und ein Bronzemantel zur Anwendung kommt. Hiefür wurde ein 4pfündiges Rohr aus Coquillen-Bronze (ohne Veredlungs-Verfahren) fürgewählt und wird dieses Rohr in Obuchoff mit einem Seelenrohr aus Stahl, dessen Elasticitätsgrenze mindestens bei 42*kg*, dessen Dehnung mindestens 14% betragen soll, versehen werden. Die Versuche sollen in der nächsten Zeit durchgeführt werden.

Artilleriskij Journal. 1893. 1.

Russland. Einführung des Sprachrohres in der Festungs-Artillerie. Anlässlich der in Russland abgehaltenen Festungs-Manöver hat man die Beobachtung gemacht, dass, insbesondere während des Feuergefechtes, eine Verständigung des Commandanten mit der Batterie infolge des Lärmens und des Geräusches sehr schwierig ist. Um diesem Übelstande abzuhelfen, hat das russische Artillerie-Comité vorgeschlagen, sowohl für die Land-, als auch Küsten-Batterien, Sprachrohre, ähnlich den in der Marine eingeführten, zu normieren. Diese Sprachrohre sind in einer solchen Anzahl jeder Batterie zu verabfolgen, dass alle Stabs- und Oberofficiere mit je einem betheilt werden können. (Die Länge des Sprachrohres beträgt nach der Constructions-Zeichnung 365*mm*, der Durchmesser der Schallöffnung 125, jener der engsten (weitesten) Stelle des Mundstückes 18 (75)*mm*.)

Artilleriskij Journal. 1892. 11.

Russland. Das Trockenlegen des Polesie. Am 9. December v. J. wurde in der kaiserlich russischen, geographischen Gesellschaft in Petersburg *ein Vortrag* über „Die Sümpfe von Pinsk und die Resultate ihrer Trockenlegung" *abgehalten*.

Der Vortragende besprach die Frage vom national-ökonomischen, landwirtschaftlichen und klimatischen Standpunkte und kam zu dem Schlusse, dass das Trockenlegen des Polesie große Vortheile bringt und auf das Klima der anliegenden Gebiete günstig einwirkt. Die Befürchtung einer Senkung des Dniepr-Spiegels hat sich vorderhand nicht bewahrheitet; eine Verminderung der Luftfeuchtigkeit ist nicht bemerkbar.

Unter den, dem Vortrage beiwohnenden Officieren wurde die Frage erörtert, ob ein Trockenlegen des Polesie in militärischer Beziehung nützlich sei. Manche beantworteten diese Frage verneinend. Das Polesie sei in seinem gegenwärtigen Zustande für die Vertheidigung des westlichen Russland günstig; es theile den Angreifer in zwei Theile, ohne jedoch die eigenen Truppen — dank der Eisenbahnen des Polesie — zu trennen; es erleichtere den Parteigänger-Krieg u. s. f.

Diejenigen, die das behaupten, vergessen aber, dass das Polesie in militärischer Beziehung mehr schadet, als nützt. Die kriegerischen Ereignisse sind so mannigfach, dass man nie vorhersagen kann, welche Rolle in einer gewissen Phase des Krieges eine Gegend spielen wird. Heute vertheidigen wir uns: da ist es wünschenswert, dem Angreifer ungangbares Terrain vorzulegen; morgen greifen wir an: und die Ungangbarkeit des Terrains ist für uns von Übel. Wir wollen die Ungangbarkeit des Polesie nur deshalb ausnützen, weil man im Kriege selbst aus den ungünstigsten Verhältnissen Nutzen ziehen muss. Was ist böser als ein Winter-Feldzug? und doch nützte er uns im Jahre 1812. Das Polesie ist derzeit ein armes, dünnbevölkertes, schwer gangbares und unproductives Gebiet und diese Mängel müssen wir ausnützen, um dem Gegner zu schaden. Wenn es aber reich, bevölkert und productiv sein wird, so werden wir auch von diesen guten Eigenschaften in militärischer Beziehung Nutzen ziehen. Wir werden dort alle Bedingungen für die Ernährung und Unterbringung der Truppen, volle Freiheit des Manövrierens finden; sollte es dann nöthig werden, die blühende Landschaft zur Kriegszeit in eine Einöde zu verwandeln, so werden wir es ebenso treffen, wie im Jahre 1812. Dagegen wird es unmöglich sein, das arme Land zur Kriegszeit zu einem reichen umzugestalten. Es folgt aus all dem Vorgesagten, dass es aus militärischen Rücksichten wünschenswert wäre, das Polesie ehestens trocken zu legen.

Razvjedtschik 1893. 117

Ersatz der hydraulischen Anlagen schwerer Geschütze durch Elek-
icität. Nachdem der Fall eingetreten ist, dass das auf dem englischen Panzerschiffe
lenbow" in den Leitungen der hydraulischen Anlage zur Bewegung und Bedienung
werer Geschütze verwendete Wasser theilweise einfror, wodurch die Manipulationen
den Thürmen und Geschützen derart erschwert waren, dass einzelne Theile der
hanismen, infolge der erhöhten Beanspruchung, brachen und in das See-Arsenal
Reparatur übergeben werden mussten, wurde von der englischen Admiralität zur
hebung dieses Übelstandes der Ersatz der Hydraulik durch Elektricität ins Auge
asst. Es sei hier angeführt, dass die Elektricität in ihrer Verwendung als Motor
Bedienung schwerer Geschütze zuerst bei den 24*cm* Thurm-Geschützen und den
Schnellfeuer-Geschützen System Canet des in Frankreich in Bau gegebenen
lenischen Panzerschiffes „Capitain Prat" und zwar, wie die Erprobungen zeigten,
günstigem Erfolg zur Anwendung kam. Auch in der französischen Marine ist
im Begriffe für die genannten Zwecke Elektricität anzuwenden und wurde die
lage für diesen Motor bei den bei der Gesellschaft *„Les forges et chantiers de la
diterranée"* im Bau begriffenen französischen Schiffe „Jauréguiberry" und „Latouche-
ville" entworfen. Die Vortheile der Anwendung der Elektricität gegenüber jenen
Hydraulik sind zu bekannt; es sei nur hervorgehoben: Leichte Anordnung eines
ilbetriebes als Reserve, Vereinfachung des Leitungsnetzes, Leichtigkeit der
paratur und Instandhaltung u. m. a.

Le Génie civil. 562.

Große Panzerplatte. Die Geschützstände an beiden Enden des im Bau
griffenen neuen englischen Kriegsschiffes „Ramillies" werden mit Armierungen aus
22 Panzerplatten versehen. Eine dieser, in Sheffield bei Cammel & Co. ge-
rten Platten ist 5·18*m* lang, 2·03*m* breit, 0·46*m* dick und wiegt im fertigen
tande 51.800*kg*.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 8.

Normalformat feuerfester Steine. Der Verein deutscher Fabriken feuer-
fester Producte hat in seiner General-Versammlung am 1. März 1893 beschlossen,
das Normalformat für feuerfeste Steine 250 × 123 × 70*mm* anzunehmen.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1893. 11.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate November 1892 ertheilten Privilegie

Classe 2.

3362. Hozák Wenzel in Nachod. Verbesserter Backofen.

Classe 3.

3371. Joutz Philipp in Neusteinhof. Hieb- und schussicheres Schutzmittel.
3376. Tiller Moritz & Co., Firma in Wien. Neuerungen an Militärcravatten.

Classe 4.

3381. Wünsche Robert Emil in Dresden. Verfahren und Einrichtung zur Erzeugu von Magnesium-Blitzlicht ohne Lampe.

Classe 5.

3382. Poetsch Friedrich Hermann und Poetsch Jenny in Magdeburg. Verfahren zu Abteufen von Schächten und Auffahren von Tunnels und Strecken.

Classe 12.

3415. Cerovaz Anton in Wien. Neuerungen an Schlauchfiltern.
3427. Kutschke Richard in Dresden. Neuerungen an dem dem Josef Bratfisch s 8. November 1890 privilegierten Filtrierapparate.
3428. Lieberich Heinrich in Neustadt a. d. Haardt. Glockenfilter, bei dem dur Platten die Filtriermasse in der Glocke gleichmäßig dicht gepresst wird.
3432. Skoryna Edmund in Kiew. Neuer Filtrierapparat.

Classe 18.

3454. Brauns Isidor Söhne, Firma in Schöndorf. Verbesserung des Kürasstahles.

Classe 33.

3545. Butler Eduard R. in Überlingen. Vorrichtung zur Befestigung von Feldstaffelei Stativen u. dgl.
3548. Waldl Alois und Hahn Geza in Wien. Verbesserte verstellbare Stockstati aus Metall.

Classe 34.

3554. Biron Odo in Prag. Feldkochdose für Officiere.
3575. Scheiner Franz in Wien. In Batterien zusammenstellbare Feld-Kochgefässe.

Classe 35.

3577. Cottin Albert Octave Hippolyte in Paris. Wagenwinde.

Classe 37.

3586. Leicht Gustav in Düsseldorf. Vorrichtung zum Aneinanderbefestigen von We steinen oder sonstigen Platten zur Herstellung von Wänden.
3587. Zahradnik Carl in Wien. Vorrichtung zum Öffnen und automatischen Schlie von Oberlichten, Fensterflügeln etc.

Classe 42.

3598. Doringer Johann in Wien. Einrichtung an optischen Distanzmessinstrumen zum directen Ablesen der auf den Horizont reducierten Distanz.

Classe 45.

3651. Weitz Philipp F. in Posen. Neuerungen an Spaten mit verlängerbarem St

Klasse 49.

3779. Glaser F. C. in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Platten, Tafeln, Blechen und ähnlichen Gegenständen aus Doppelmetall.

Klasse 53.

3711. Dupont-Dennis G. in Nantes. Verfahren und Vorrichtungen, um Hülsenfrüchte conservierbar zu machen.

Klasse 56.

3726. Hammelmann Charles und Meyer Henry in Buffalo. Verbesserungen an Hufeisen.
3727. Kouřil Anton und Musirsch Franz in Wien. Verbesserte Construction von Futtersäcken.

Classe 61.

3741. Hummer Georg in Schwanenstadt. Universal-Löschgeräth.
3743. Patzelt Josef in Jungbuch. Neuerungen an Feuerwehrleitern.

Classe 68.

3746. Mihálik Béla in Kaschau. Neue Handschellen.

Classe 72.

3780. Bildstein Albert in Bregenz. Pulvermaß.
3781. Brauswetter Otto in Szegedin und Eisenwerke Gaggenau, Firma in Gaggenau. Neuerungen an automatisch durch den Rückstoß wirkenden Feuerwaffen.
3782. Breda Ernesto in Mailand. Schnellfeuergeschütz mit kugelförmigem Blockverschluss und Schnellzielvorrichtung sowie Vorrichtung zur Ausnützung des Rückstoßes zur selbstthätigen Rückbewegung des Geschützes in die Feuerstellung.
3783. Garland Frank Milton in New-Haven. Band zur Zuführung von Schießmaterial für mechanische Geschütze.
3784. Marga Uldarique in Brüssel. Verbesserungen an Repetiergewehren mit Mittelschaftsmagazin.
3785. Raunacher Gustav in Wien. Shrapnellanze.
3786. Ray Edgar in London. Verbundgeschoss für kleine Schusswaffen.
3787. Sauer J. P. und Sohn. Firma in Suhl. Gewehrgeschoss mit beim Aufschlag sich ausbreitenden Lappen für Jagdgewehre.
3788. Schönauer Otto in Steyr. Verbesserung an Repetiergewehren mit Cylinder- oder Kolbenverschluss und von oben einzuführenden Patronen oder Patronenpaqueten.
3789. Springers Joh. Erben, Firma in Wien. Patronen-Auswerfereinrichtung für Gewehre mit Kipplauf.
3790. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf a. N. Patronenauszieher für Gewehre mit Cylinderverschluss.
3791. Wallnöfer Anton in Klagenfurt. In Drall gezogene Läufe für den Schrottschuss.

Classe 77.

3799. Capazza Louis in Paris. Luftballon in Verbindung mit einem Fallschirm, genannt „Capazza-Sicherheits-Luftballon".

Classe 78.

3809. Chemische Fabrik Griesheim, Firma in Griesheim a. M. Neuer Sprengstoff.
3811. *United States Smokeless Powder Company* in San Francisco. Sprengstoff.

Classe 80.

3823. Reisner Wenzel in Neuhaus. Neue Construction von Mauerziegeln und das Verfahren, mittels dieser Ziegel möglichst flache Wölbungen herzustellen.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

5. Maschine zum Abbohren von Stollen, Tunneln, Schächten u. dgl. — R. W Dinnendahl.
12. Filtrier-Apparat mit Desinfections-Vorrichtung. — Heinrich W. F. Krone.
„ Neuerungen an Zwillings-Filterapparaten. — Franz Syrowy.
„ Neuer Militär-Filter. — Max Sonnenschein.
19. Pflastersteine aus Asphalt-Mastic mit einem Zusatz von Sand, Kies u. dgl. — Georg Martenstein.
33. Zusammenlegbares und tragbares Zelt. — Daniel Hermann.
34. Koch-Apparat. — J. Kuck & F. May.
45. Verbesserte Pratzenwinde mit reducierter Reibung und ruckweiser Schaltung. — Ferdinand Landerl.
„ Selbstthätige Bremsvorrichtung für Windwerke. — Huck & Co.
37. Verfahren zur Herstellung von Decken aus Beton u. dgl. zwischen eisernen Trägern. — Carl Krafft.
„ Korkcement-Falzziegel. — Theodor Haller.
„ Verbesserung im Bedecken von Dächern und Fußböden. — Robert A. Cheesbrough
„ Zerlegbare Eisenconstruction mit Bolzenverbindung in der Achsenrichtung. — Franz Prašil.
„ Verfahren zur Herstellung von Wänden, Pfeilern u. dgl. aus Eisenfachwerk und Stampfbeton. — Albert Rau.
„ Baraken. — Julius Kunz & Dr. Arthur Hofgräff.
„ Stangengerüst mit Consolen. — Herman Heiland.
„ Gerüsthalter mit Ringklemmer und Kette. — Albin Kühn.
38. Hobel ohne Keil mit Schraubenbefestigung für das Eisen. — Friedrich Plettenberg.
39. Herstellung einer neuen Estrich-Masse, genannt: „Xylolyth-Flötz". — Alois Zbořil.
42. Neues Verfahren und Instrument zum Distanzmessen. — Wenzel Kotzauer.
„ Logarithmen-Rechenscheibe. — Cornelius Buzemann.
45. Hufeisen für Sportzwecke. — Gottlieb Berger und Franz Ringel.
„ Vorrichtung zum Anschärfen von Hufeisen. — Albert Fechner.
49. Neuerungen in der Herstellung von Panzerplatten u. dgl. — Henry H. Lake
„ Doppelwandiger Rohrkörper aus innerem glatten und äußerem wellenförmigen Blech. — Wilhelm Tillmanns.
54. Als Baumaterial dienende Pappe. — Emil Fischer.
56. Vorrichtung zur Verhütung des Durchgehens der Pferde. — J. H. Franke.
61. Rettungsvorrichtung aus Feuersgefahr. — Perry A. Burgess.
63. Selbstthätiger Nachgurter für Pferde. — Georg Refardt und Conrad Meyer.
70. Visiermaßstab für Zeichner. — Josefine Haselhofer und Emilie Habrich.
72. Wischstock für kleincaliberige Gewehre. — Emil Florian & Co.
„ Vorrichtung zur Handhabung schwerer Geschütze. — Friedrich Bex.
„ Verbesserungen an Patronenausziehern bei Hinterladegewehren. — A. Marga
„ Differential-Patronen für Feuerwaffen. — A. Marga.
„ Patronenfüllmaschine. — Thomas P. Wood.
87. Universal-Schraubenschlüssel mit Schaft aus Mannesmannrohr und stählernen Backen. — Gustav Althaus.
„ Neuerungen an Schaufeln. — Franz Hošek.

Classe

35. Laufgraben-Hebmaschine. — Ludwig Borgula.
42. Zirkel zum Theilen. — Dr. A. Goeringer.
45. Selbstthätige Verrichtung zum Verfüttern von Körnerfrüchten. — Josef Klein
49. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärteter Panzerplatten. — Louis Grambow
„ Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Stahlpanzerplatten. — Louis Grambow
56. Zerlegbare Kandare. — Erich v. Damnitz.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 287 und 288.

Rad für schwere und leichte Fuhrwerke. — Leo Rakus.
Neuerungen an Wagenachsen. — Wilhelm Stolz.
Rad mit auswechselbaren, in einer Schraubenlinie um die Nabe gewundenen Drahtspeichen. — Actien-Gesellschaft Grusonwerk.
Verbesserter Schiffs-Anker. — C. Bonger.
Werkzeug zum Abhäuten von Schlachtvieh. — Marcus Cahen.
Herstellung von Geschossen aus Aluminium und Aluminium-Legierungen. — Max von Förster.
Verbesserungen in der Herstellung von Kugeln aus Stahl oder anderem Metall und Vorrichtungen zum Schmieden und Walzen derselben. — John Wild.
Verbesserung an automatischen Schnellfeuergewehren. — Ferdinand Ritter v. Mannlicher.
Luft- und wasserdichte Hülse für Geschütz-Patronen. — Carl Adler.
Selbstthätige Sicherung bei Hinterlader-Jagdgewehren jeder Art, welche sich durch das Öffnen des Verschlusses bedient und durch einen Druck des am Abzug ruhenden Fingers ausgelöst wird. — Hans Brings.
Nachspannbare Seilverbindung. — Bernhard Kirsch.
Lenkbares Luftschiff. — Max Müller.
Ofen-, bez. hohle Ziegel für hohe Temperaturen. — Benoit Barlerin.
Steinbearbeitungs-Maschine mit rollenden Messern zur gleichzeitigen Bearbeitung mehrerer Flächen. — Frank Trier.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate Februar 1893

Mit Ende Jänner 1893 waren active Militärpersonen krank verblieben 11.679 Mann
Im Monate Februar 1893 sind neu erkrankt . . . . . 22.169 „
entsprechend ‰ des Präsenzstandes 79
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben. . . . 8.093 Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes 29

Im Monate Februar 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte . . . . . 14.238 Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte . . . . . 8 589 „
Zusammen. . . 22.827 Mann

darunter als:

genesen . . . . . 21.226 Mann
infolge von Krankheiten gestorben. . . . . 97 „
entsprechend ‰ des Präsenzstandes . . . . . 0·34
Am Monatsschlusse sind krank verblieben . . . . . 11.021 Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen . . . . 2.746 „
„ „ Sanitäts-Anstalten . . . . . 8.275 „

Bei den in Abgang gekommenen 22.827 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	—	—	Acuter Bronchial-Katarrh .	3.724	—
Darm-Typhus	67	10	Lungen-Entzündung . . .	263	29
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	295	—	Rippenfell-Entzündung . .	76	6
Blattern	6	—	Magen-Katarrh	1.036	—
Tuberculose der Lungen. .	67	19	Acuter Darm-Katarrh . . .	816	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	474	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.503	—
Trachom	114	—	Wunddruck der Füße . . .	443	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	78	26	0·35	Lemberg	71	27	0·64
Innsbruck . . .	84	22	0·49	Budapest	63	28	0·15
Graz	93	30	0·38	Pressburg	75	27	0·19
Zara	96	37	0·21	Kaschau	86	30	0·35
Prag	83	25	0·25	Temesvár	72	29	0·14
Josephstadt . .	76	24	0·40	Hermannstadt . .	98	44	0·22
Krakau	89	28	0·43	Agram	81	31	0·83
Przemyśl	65	27	0·09	Sarajevo	71	31	0·36

Außerdem sind noch vorgekommen:

27 Selbstmorde, 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Notes sur le canon de campagne de l'avenir. *Par Gaston Moch, capitaine d'artillerie, adjoint à la section technique de l'artillerie.* Berger-Levrault & Cie. Paris 1892.

Willes Buch „Das Feldgeschütz der Zukunft" hat in der einschlägigen Literatur manche Kritiken, Entgegnungen und Erwägungen hervorgerufen; auch die „Mittheilungen" haben sich an diesem Reigen betheiligt, und die Wille'schen Constructionen, bezw. deren Vor- und Nachtheile, beleuchtet.

Zu diesen Kundgebungen gehört auch die hier besprochene Broschüre, deren Verfasser der durch seine früheren Veröffentlichungen über Stahldrahtkanonen, über die Beringung von Geschützrohren, dann der Studie über den Einfluss des rauchlosen Pulvers auf das Gefecht, bekannte Capitän Moch der französischen Artillerie ist; auch da — sowie bei den früheren Schriften — sind die Ansichten Willes bekämpft, und ist dessen Problem theils als zu weit gehend, theils als unausführbar kritisiert.

Capitän Moch behandelt zuerst die Frage der Möglichkeit und der Nothwendigkeit der Construction und Einführung eines neuen Feldgeschützes.

Es ist sicher, dass es infolge der Anwendung des rauchlosen Pulvers möglich ist, ein wirksameres Feldgeschütz in den bisherigen Gewichtsgrenzen zu construieren. Die Nothwendigkeit, dieses Geschütz einzuführen, tritt aber erst dann ein, wenn die anderen Mächte dasselbe gethan haben. Deshalb wird allerorten diese Frage studiert, um im gegebenen Augenblicke den Anforderungen der Taktik entsprechen zu können.

Der Autor der genannten Broschüre findet die Construction des bestehenden französischen Feldgeschützmaterials, allen, oder den meisten Anforderungen der Jetztzeit vollkommen entsprechend; seiner Ansicht nach liegt, mit wenigen Ausnahmen, derzeit keine Nothwendigkeit vor, Änderungen im Materiale vorzunehmen.

In seinen lichtvollen und klaren Abhandlungen, stellt der Autor die Bedingungen an ein etwa neu zu construierendes Feldartillerie-Material, und untersucht, unter welchen günstigen Verhältnissen dieses Material aufgebaut werden könnte.

So werden das Lafettengewicht mit 530*kg*, das Rohrgewicht mit 425*kg* (dem Feldgeschütz), ein Caliber von 75—80*mm* und ein Geschossgewicht von 7—8·3*kg*, sowie eine Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 591—646*m* die diejenigen Zahlen gefunden, welche am besten entsprechen würden.

Die Lafette kann durch Anwendung von gepressten Wänden aus widerstandsfähigerem Stahle, ferner durch Reducierung der Feuerhöhe auf nur 1*m*, und für sich leichter, und gegen die Einwirkungen beim Schusse widerstandsfähiger gemacht werden; dafür kann aber die Lafette einen Schutzschild aus Chrom- oder Nickelstahl zum Schutze der Bedienungsmannschaft erhalten, wodurch sie wieder auf das ursprüngliche Gewicht kommen dürfte. Damit auch bei verminderter Feuerhöhe das Visieren über niedere Terrainveränderungen u. s. w. noch möglich ist, schlägt der Verfasser das einfache Mittel vor, das Visierkorn und den Aufsatz entsprechend höher zu legen.

Als Geschosse sollen solche mit brisanter, rauchentwickelnder Sprengladung verwendet werden.

Die Construction des Rohres und des Verschlusses bleibt principiell dieselbe wie sie gegenwärtig beim französischen Material ist [1]); der Verschluss ist der normale französische Verschluss. Ein Schnellfeuer-Verschluss, sowie Anwendung der Metallpatrone, wird als unnöthig bezeichnet und findet daher keine Verwendung. Insbesondere da führt Capitän Moch seine Bedenken gegen die Metallhülse, welche als zu schwer bezeichnet wird, an. Die Einheitspatrone habe den Nachtheil, dass ein Versager den Verlust der ganzen Patrone nach sich ziehen könne, was beim gewöhnlichen Geschütze nicht der Fall sei, da durch Aufsetzen eines neuen Brandels abzuhelfen ist. Später werden die Vortheile einer Patronenhülse aus Celluloid, oder aus einem anderen verbrennbaren Stoffe angeführt; auch sagt der Verfasser, dass sich die französischen Waffenfabriken mit dieser Frage beschäftigen.

Einzelne gegen Wille gewendete Berichtigungen folgen hierauf, so die Richtigstellung des Patronen-Gewichtes, die Bezweiflung der Möglichkeit der Anwendung von Wolfram für die Füllkugeln, wegen seines hohen Preises und seltenen Vorkommens.

Die Lafette und die Fuhrwerken Wille kommen günstiger davon.

Die Erhöhung der Feuergeschwindigkeit, die der Verfasser für nothwendig und wünschenswert findet, will er dadurch bewirken, dass das Richten und Laden gleichzeitig geschieht, weshalb er den Vormeister seitwärts des Geschützes stellt, damit er bei den Lademanipulationen nicht stört.

Im ganzen soll das Gewicht des aufgeprotzten Feldgeschützes (ohne aufgesessene Bedienungsmannschaft) 1.620*kg*, jenes des abgeprotzten Geschützes 955*kg*, das der Protze 665*kg* betragen. Hieraus ergibt sich eine Zuglast von 270*kg* pro Pferd (nach dem 80*mm* Geschütze genommen).

Auf Grund dieser Zahlen, dürfte nach Ansicht des Capitän Moch das gegenwärtig eingeführte französische Feld-Artilleriemateriale voraussichtlich noch auf eine Reihe von Jahren hinaus genügen. Einer durchgreifenden Abhilfe durch Einführung eines neuen Systems stehen große finanzielle Opfer hindernd entgegen; wäre es dennoch in der nächsten Zeit nothwendig, an dem bestehenden Materiale Verbesserungen anzubringen, so werden gewisse, mit wenig Kosten durchzuführenden Änderungen diesen Zweck vollauf erreichen. Solche Änderungen ergeben sich beim 90*mm* Feldgeschütze zuvörderst an der Lafette, deren Feuerhöhe verringert werden könnte, wodurch dieselbe leichter gemacht und gegen das Aufspringen beim Schusse gesichert wird, wenngleich auch die Percussions-Inanspruchnahme des Lafetten-Kilogramms beim Schusse steigt. Diese Steigerung erklärt der Verfasser nach den ausgeführten Constructionen (Sotomayor) als zulässig. Das normierte Geschoss könnte bei Anwendung des rauchlosen Geschützpulvers eine Geschwindigkeit von 432 bis 597*m* erhalten. In Anbetracht der Einführung des Brisanz-Geschosses hält Capitän Moch übrigens eine Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit nicht für wesentlich.

Beim 80*mm* Feldgeschütze werden ähnliche Änderungen vorgeschlagen.

In kurzen, aber charakteristischen Skizzen führt der Verfasser noch die Forderungen einiger Zeitschriften, bezw. Schriftsteller, an (Longridge

[1]) Hier mag auch auf die in der Broschüre enthaltenen Auseinandersetzungen gegen den Keilverschluss (speciell den Krupp'schen Rundkeil) und für den Schraubenverschluss aufmerksam gemacht sein, deren Wiedergabe, wiewohl dieselben sehr interessant sind, hier zu weit führen würde.

omayor, Militärisches Wochenblatt) die sich bis jetzt mit der Feldgeschütz-
ge beschäftigten.

Das hier besprochene Buch, dessen Inhalt kurz angeführt wurde, ist
r gut geschrieben, der Stoff gediegen bearbeitet, auch ist die Art und
ise, wie der Verfasser die Auslassungen Willes bekämpft, höchst interessant
l lehrreich zugleich. Der Verfasser hat sich ein hervorragendes Verdienst
die Entwicklung des Zukunftsfeldgeschützes erworben. Seine Behauptungen
en auf begründeter Basis, wenngleich man nicht umhin kann, hie und
etwas zu viel Festhalten an dem Bestehenden zu bemerken.

Hauptmann Pucherna.

e *la réduction du charroi dans les batteries de campagne.*
Von A. Bertrang. Liége 1892.

Während der Manöver der 1. Cavallerie-Division im Lager von Beverloo,
ugust 1891, war die zugehörige reitende Batterie-Division (Batterie Nr. 38
d 39) auf den vollen Kriegsstand gebracht worden, und besaß somit
0 bespannte Geschütze und Fuhrwerke. Mit dieser großen Fuhrwerkszahl
schien die Artillerie, sowohl ihren eigenen Officieren als auch jenen anderer
Waffen, viel zu schwerfällig und unbeweglich, ja sie bildete sogar wiederholt ein
nstliches Hindernis für die Bewegungen der anderen Truppen. Ähnliche Beob-
chtungen wurden auch bei den Übungen der 2. Cavallerie-Division gemacht,
ren Artillerie (Batterie Nr. 18 und 19) ebenfalls Kriegsstärke angenommen hatte.

Diese Erscheinungen gaben die Veranlassung zur Entstehung der vor-
egenden Studie, welche nachzuweisen versucht, dass der Fuhrwerkstand der
eldbatterien — durch entsprechend geänderte Gliederung innerhalb der Batterie-
ivision — ohne Beeinträchtigung der Schlagfertigkeit reduciert werden könnte.

Die Fuhrwerke der Batterien haben zwei wesentlich verschiedenen Zwecken
u dienen; einerseits führen sie die Munition der Batterie, anderseits Ersatz-
erräthe, Gepäck und Proviant (Trainfuhrwerke). Bertrang untersucht nun in
riginneller Weise die quantitativen Anforderungen, welche an diese Dienstes-
weige gestellt werden, und gelangt zu dem schon angedeuteten Resultate.

Hier sei des Näheren nur auf die Frage der Munitions-Ausrüstung —
nd der dadurch bedingten Anzahl der Munitionswagen — eingegangen.

Aus den neueren Werken der Militär-Schriftsteller, welche sich mit den
aktischen Fragen der Feld-Artillerie beschäftigen, hat Verfasser zunächst
e Folgerung abgeleitet, dass jeder der Einzelkämpfe, aus welchen sich
e Entscheidungsschlachten der Zukunft zusammensetzen dürften, zu seiner
rchführung nicht mehr an Artillerie-Munition erfordern werde, als dies bei
den Kämpfen des deutsch-französischen Krieges im Jahre 1870/71 der Fall
ar; gleichzeitig stellt er aber die unbedingte Forderung, dass der Dienst
s Munitions-Ersatzes während des Gefechtes weitaus besser organisiert
in müsse, als damals.

Zur Bestimmung der Munitions-Ausrüstung einer Batterie stützt sich
ainer Bertrang auf die statistischen Daten über den Munitionsverbrauch
er deutschen Feld-Artillerie im Jahre 1870, benützt dabei jedoch nur die
ngaben aus der Periode vom Beginne des Feldzuges bis einschließlich der
Schlacht von Sédan, also nur über jene Zeit, in welcher sich organisierte

Armeen gegenüberstanden. In dieser Beschränkung kann man ihm nur zustimmen. Er findet als mittleres Verbrauchsquantum einer Batterie zu 6 Pieçe pro Schlachttag 286 Schuss.

Bei Ausrüstung einer Batterie mit dieser Schusszahl, wäre die gleiche Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Batterie mit ihrer Munition während eines Schlachttages das Auslangen findet, wie für das Gegentheil; also 50% Wahrscheinlichkeit für hinreichende Dotation, was auch Verfasser für zu wenig erachtet.

Er bringt daher auch jene Schuss-Zahlen in Erwägung, um welche die einzelnen Batterien den mittleren Verbrauchswert (286) überschritten haben, bezw. um welche sie hinter demselben zurückgeblieben sind, und findet als den wahrscheinlichsten Wert dieser Abweichung (im mathematischen Sinne) die Schusszahl 144.

Es spielt daher diese Zahl genau jene Rolle, welche in der Schießtheorie den Werten der 50% Abweichung zukommt. Auf diese Ableitung ist, bei Anwendung der allgemeinen Wahrscheinlichkeitsgesetze, die Frage weiter behandelt.

Wäre z. B. jede Batterie mit $286 + 4 \times 144 = 862$ Schuss ausgerüstet, so hätte sie theoretisch nahezu die Sicherheit (99% Wahrscheinlichkeit), mit ihrer Munition einen Gefechtstag lang auszukommen; dabei wäre es aber unbedingt nöthig, jedem Geschütze einen Munitionswagen mit etwa 115 Schuss beizugeben, was eben vermieden werden soll.

Es wird daher der Vorschlag gemacht, die Batterie mit der mittleren Verbrauchsziffer, mehr dem doppelten Werte der wahrscheinlichen Abweichung vom Mittel, d. i. mit

$$286 + 2 \times 144 = 574 \text{ Schuss}$$

zu dotieren, welche Quantität leicht in den Geschützprotzen und 4 Munitionswägen fortzubringen ist. Dabei hätte die Batterie 91 von 100 Chancen für eine genügende Ausrüstung.

Thatsächlich stehen die in den Feld-Artillerien gebräuchlichen Munitions-Dotations-Ziffern der Geschützlinie sammt erstem Wagenstaffel genügend nahe dieser theoretisch ermittelten Zahl.

Diese Ableitung gilt jedoch nur für eine einzeln auftretende Batterie; bei Batterien im Divisions- oder im höheren Verbande stellen sich, nach den Gesetzen der zusammengesetzten Wahrscheinlichkeit, die Verhältnisse wesentlich ungünstiger; so entfällt z. B. bei einer Batterie-Division zu 3 Batterien für jede derselben nur 75%, bei einem Körper von 9 Batterien für jede einzelne Batterie nur mehr 42% Wahrscheinlichkeit dafür, dass die oben festgesetzte Dotation hinreicht, so dass im letzteren Falle die Wahrscheinlichkeit des Verschießens größer ist als jene des Auslangens.

Diese letzteren Resultate sind beunruhigend und beweisen die Nothwendigkeit, entweder die Batterien mit mehr als 4 Munitionswagen auszustatten, wie es gegenwärtig bei allen Artillerien der Fall ist, oder der Batterie-Division eine eigene Munitions-Reserve beizugeben. Letzteres Hilfsmittel findet Bertrang als zweckmäßiger. Diese Munitions-Reserve wäre eine militärisch und administrativ selbständige Unterabtheilung der Batterie-Division, ihre taktische Verwendung ganz jener ähnlich, wie gegenwärtig jene der vereinigten zweiten Staffeln der Batterie-Division, aus welchem sie auch hervorgehen sollte.

In der Munitionsreserve sollten per Batterie 4 Munitionswagen eingestellt sein; dadurch würde sich die Wahrscheinlichkeit für eine hinlängliche Munitions-Dotation

im Divisions-Verbande auf 97%
„ Regiments- „ „ 91%
„ Brigade- „ „ 90%

steigern, so dass Fälle des Verschießens nur äußerst selten vorkommen könnten.

Es kann nicht bezweifelt werden, dass diese Organisation militärisch und taktisch nur vortheilhaft wäre.

Hauptmann Eschler.

Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie. Bearbeitet von Wernigk, Premierlieutenant. Zugleich 5. Auflage des Handbuches für die Einjährig-Freiwilligen etc. der Feld-Artillerie von v. Abel, Oberst. Mit zahlreichen Abbildungen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

Geleitet von der Absicht, ein altbewährtes Buch nicht untergehen zu lassen, hat der Großherzoglich hessische Premierlieutenant Wernigk das von Oberst v. Abel angelegte Handbuch für Einjährig-Freiwillige etc. der deutschen Feld-Artillerie in 5. Auflage, neu bearbeitet, im Drucke erscheinen lassen.

Die Brauchbarkeit dieses Werkes wurde schon in den „Mittheilungen“ vom Jahre 1891 in gebürender Weise hervorgehoben; nicht zum wenigsten dafür spricht eben das Erscheinen dieser neuen Auflage.

Entsprechend den neuesten Vorschriften berichtigt, geht das Handbuch in seinen Details nirgends über jene Grenzen hinaus, welche an ein Hilfsbuch für Einjährig-Freiwillige zu stellen sind; in diesem Umfange kann es daher auch als Nachschlagebuch unseren Lesern empfohlen werden.

Hauptmann Schubert.

Lippert. Handbuch für den Truppenführer. Zehnte Auflage, bearbeitet von Major v. Hagen. Berlin 1893. Verlag von E. S. Mittler & Sohn.

Im vorliegenden Handbuch begegnet man einem alten und guten Bekannten. Die nun erschienene zehnte Auflage dieses vorzüglichen Werkchens besitzt, trotz des seit der ersten Auflage bedeutend vermehrten Inhaltes, noch immer genug Handlichkeit und überschreitet nicht den Rahmen eines Handbuches. Einer übersichtlichen, in ausgesprochenen Zügen dargestellten Ordre de bataille schließen sich die Kapitel über Befehlgebung, Aufklärung, Märsche, Gefechte, Vorposten und Unterkünfte an; daran knüpfen sich verschiedene schätzenswerte Beispiele von Befehlen, ferner Daten über Verpflegung, Munitions-Ausrüstung, Sanitäts- und Feld-Pionnier-Dienst, letztere mit erläuternden Figuren im Texte. In den Schluß-Kapiteln werden noch die Eisenbahnen und Dampfschiffe, dann die Telegraphen und Fernsprecher in ihrer Leistungsfähigkeit gewürdigt und einige Anhaltspunkte gegeben, wie man bei Recognoscierungen (Gelände-Erkundigungen) vorzugehen hat.

Diesem Vademecum, dem die Verlagshandlung eine ebenso gefäll. als zweckmäßige Hülle gegeben hat, ist jedenfalls eine freundliche Aufnahme, gleichwie es bei den bisher erschienenen Auflagen der Fall war, gesichert.

Hauptmann Springer.

Application des procédés de station et de navigation aériennes à l'art de la guerre. Von Le Clément de St. Marc. Sonderabdruck aus der *Revue de l'armée belge.* Lüttich 1893.

In der Einleitung dieser Broschüre, welche als eine der gelungensten der die Militär-Lurfschiffahrt besprechenden Aufsätze bezeichnet werden muss, erzählt der Verfasser kurz die Entwicklung der Militär-Aëronautik von 1793 bis zur Gegenwart. Nach dem Jahre 1884, als der lenkbare Ballon „la France" auch die Nachbarstaaten veranlasste, über die Luftschiffahrt Studien zu machen, trat dieser Wissenszweig in ein neues Stadium; aber trotz aller Versuche fliegt der Ballon nicht dorthin, wo man ihn hinlenkt, sondern lässt sich seine Bahn, gerade so wie vor 100 Jahren, von der Luftströmung vorschreiben. Immerhin sei der Ballon bereits ein Kriegsmittel geworden, mit dem man rechnen müsse. Der Verfasser ruft ein Wehe dem Staate zu, welcher Ballon-Recognoscierungen des Feindes nicht mit demselben Mittel ausgleichen kann!

Den Gegenstand der Abhandlung untertheilt der Verfasser in zwei Abschnitte:

I. Luftmaschinen, welche gefesselt sind. (*Machines aériennes captives*).

II. Freie Luftmaschinen. (*Machines aériennes mobiles*).

Zu I. Gefesselte Luftmaschinen können sein:

1. Ballons, Mongolphieren oder Charlieren (Warmluft- oder Gasballon).
2. Aéroplanen (Große Flügelflächen nach Art der Papierdrachen).
3. Captiv-Schrauben.

Die Warmluftballons, welche bekanntlich in Belgien vielfach erprobt wurden und auch in dieser Abhandlung ausführlich besprochen werden, haben keine günstigen Resultate gefördert.

Die Charlieren aber, entweder mit Leuchtgas oder mit Wasserstoff gefüllt, haben besser entsprochen. $1m^3$ Leuchtgas hat $0{\cdot}65kg$ Auftrieb; $1m^3$ Hydrogen $1{\cdot}2kg$. Aus diesem Grunde haben alle Staaten sich zur Füllung mit dem zwar sehr kostspieligen, aber sehr leichten Wasserstoffe entschieden.

Die Methoden der Erzeugung desselben werden kurz beschrieben; am rationellsten sei die Erzeugung bei der man Wasserdampf über glühendes Eisen leitet.

Von den Füllungsarten verdient das englische System (Füllung mit comprimiertem Gas) den Vorzug; dasselbe wurde von allen Staaten angenommen.

Mit Humor bespricht das Büchlein den Eindruck einer Captivfahrt: nach manchen Havarien ist endlich der Ballon hochgekommen, der Aëronaut wird seekrank — das thut nichts; er sucht und findet endlich eine Schanze, welche sich auf etwa $6.000m$ im Vorterrain befindet. Schnell die Camera zum Photographieren; umsonst! Der Ballon, vom Winde erfasst, wird zu Boden gedrückt; rasch zurück in die Höhe; das Captivtau reißt und der Aëronaut verschwindet blitzschnell in den Wolken, eine gefahrvolle Fahrt in die Nacht hinein, ohne Ballast etc. Der Verfasser will eben alle Gefahren auf einmal

bthun, doch fasst er schließlich die Ursachen der Gefahren des Beobachters n Fesselballon in folgende Zustände zusammen: 1. Die Schwankungen des ge-sselten Ballons; 2. Das Pendeln desselben; 3. Das Abreißen des Captivtaues. ie Recepte, dem zu begegnen, werden aber in diesem Buche vergeblich gesucht.

Dafür kommt eine sehr interessante Studie über den Horizont eines eobachters aus dem 250*m* hoch schwebenden Ballon. Nach der Theorie ürde man in obiger Höhe 56*km* weit sehen können; bei einer Höhe von .000*m*, aber 113*km* überblicken. In der Folge stellte sich jedoch heraus, ass man zwar von einem Kriegsschiffe, mittels eines Ballons recognoscierend, ıbmarine Schiffe und Torpedos frühzeitig genug entdecken wird, dass aber ıf dem Lande ein 2·5*m* tiefer Hohlweg, oder ein Wald, 1*km* vom Aufstieg-latze entfernt, die Recognoscierung solcher Terrains fraglich macht. Giffards ersuche und Fesselstations-Einrichtungen werden entsprechend gewürdigt. ine Tabelle stellt sodann die Schwankungen des Ballons bei verschiedenen indstärken zusammen.

Über das Schießen gegen Ballons erwähnt der Verfasser die zum größten heile bekannten Versuche der Deutschen und stellt deren Erfahrungen abellarisch zusammen:

Portée in *m*	Treffprocente gegen einen 450*m*³ Ballon mit Kanonen von	
	9·5*cm* Caliber	12*cm* Caliber
2.500	96%	98%
3.500	68%	92%
4.500	38%	70%
5.500	16%	48%
6.500	8%	27%
7.000	4%	18%
7.500	—	13%
8.500	—	6%
9.500	—	2%

Anmerkung: Ballontype 450*m*³, Höhe 500*m*.

Ferner:

Portée in *m*	Höhe der Flugbahn in Metern beim zulässig größten Elevationswinkel	
	9·5*cm* Caliber	12*cm* Caliber
500	302	341
1.000	581	668
2.000	1.048	1.298
3.500	1.203	1.714
5.000	1.150	2.080
7.000	0	1.915
9.500	—	0

Der Verfasser setzt in sehr richtiger Weise hinzu, dass diese Schießversuche im Frieden bei bekannter Distanz, ruhigem Wetter, bestimmter Ballontype und von auserlesenen Leuten (deutsche Artillerie-Schießschule) vorgenommenen, durchaus nicht ohne weiters auf den Feldkrieg angewendet werden könnten.

Im künftigen Kriege seien die Ballons unentbehrlich beim Angriffe, am unentbehrlichsten aber in der Vertheidigung. Dies zu erhärten führt der Verfasser die Schlacht bei Königgrätz an und weist nach, was alles durch einen Captivballon hätte beobachtet werden können, und wie ganz anders der Ausgang der Schlacht sich gestaltet hätte.

Warum hat der Verfasser nicht eine der vielen Schlachten des Jahres 187 besprochen? Denn gerade jenes Beispiel vom Jahre 1866 ist nicht gewählt, weil das Wetter am 3. Juli 1866 die Verwendung von Ballons nicht begünstigt hätte; bei Nebel, Regen und Wind lässt sich vom Ballon aus nichts beobachten. Welch weites Feld des Studiums hätten Wörth und die Tage vom 14. bis 18. August vor Metz geboten. Da hätte der Ballon beiden Heeren unsagbare Dienste erwiesen: am 4. August herrlicher Sonnenschein und Windstille, die Luft gereinigt durch einen stundenlangen Regen in der Nacht vom 3. auf den 4. August etc. Ein Ballon, der am 14. bei Colombay gefüllt worden wäre, hätte bis zum Abend des 18. August ausgehalten; und wenn Metz mit Fesselballons ausgerüstet gewesen, so wäre wahrlich Bazaine anders berichtet, wie durch die Reserve-Cavallerie-Division Du Bareil bei St. Privat.

Die *Aeroplanes captives* (Drachen) sind nicht praktisch erprobt worden. Ebenso ist es den Captiv-Schrauben ergangen, die in der Theorie zwar fertig jedoch noch nicht den Steuermann gefunden haben, welcher sich dem gefährlichen Vehikel anvertrauen würde.

Zu II. Freie Luftmaschinen.

In eingehender Weise bespricht der Verfasser die Theorie des Fahrens mit dem Freiballon, sei es nun der Warmluft- oder Gas-Ballons. Jenem spricht er jede Concurrenz mit diesen ab und führt in einer längeren Abhandlung aus, dass ein Warmluft-Ballon, um überhaupt mehrere Stunden fahren zu können, ein unverhältnismäßig großes Volumen besitzen müsste, sodass man es da mit Asteroiden und nicht mehr mit Aerostaten zu thun hätte. Für die Fahrt von Einfluss seien vor allem:

1. Der äußere Luftdruck (Barometerstände),
2. die Temperatur und
3. die hygrometrischen Zustände des Luftoceans.

Die eingeführten Gleichungen beruhen zum großen Theile auf Hypothesen, die sich nicht beweisen lassen, sind übrigens theilweise in Moedebecks Handbuch der Luftschiffahrt vertreten und theoretisch unanfechtbar. Das Fahren mit dem Ballon wird man auch künftighin besser durch Praxis, als aus den gegebenen Formeln (1—20) lernen müssen. Beim Appendix ein unteres Ventil anzubringen, sei es nun ein automatisch wirkendes oder ein von der Gondel aus zu bedienendes, darf man, zufolge praktischer Erfahrungen, nicht empfehlen.

Aus der Schlussgleichung (20) folgert der Verfasser, dass nach der Theorie ein Ballon mit 10·37*m* Radius mit Leuchtgas gefüllt 18 Stunden

26 Minuten, mit Hydrogen gefüllt, 20 Stunden 4 Minuten sich in der Atmosphäre halten könnte. Dieses sei auch die obere Grenze aller Ballonfahrten, auch bei größerem Volumen des Ballons, daher sei die Nordpol-Expedition per Ballon ein Ding der Unmöglichkeit.

Die lenkbaren Ballons (Giffard, Renard und Krebs, etc.) werden angelegentlich zum Nachdenken empfohlen.

Über die lenkbaren Aeroplanen und Schrauben mit verticalen Axen, (*Hélicoptères*) werden die Flugtheorien sachgemäß erörtert, doch empfiehlt der Verfasser in humoristischer Weise, besonders für letztere, Reserveballons oder Fallschirme, um den kühnen Luftsegler beim Versagen seiner Maschine vor dem Untergange zu bewahren: habe ja auch das Kriegsschiff seine Rettungsboote!

Die Nutzanwendung der *machines aériennes* denkt sich der Verfasser wie folgt:

1. Zur Recognoscierung im Festungskriege.
2. „ „ „ Feldkriege.
3. Verwendung zum Werfen von Luft-Torpedos.

Für letzteren Versuch erzählt der Verfasser ein verneinendes Beispiel (bei der Belagerung von Venedig 1848).

Die Frage, warum es noch niemals versucht wurde, über belagerte Festungen hinwegzufliegen, wird man dahin beantworten dürfen, dass dies auch ohne Probieren im Kriege, wenn versucht, gelingen wird.

Schließlich macht der Verfasser Vorschläge, wo Ballontrains (englisches Ballon-System) einzutheilen wären:

1. Bei den vorgeschobenen Cavallerie-Truppen-Divisionen;
2. bei den Armee-Commanden;
3. beim Armee-Obercommando;
4. in allen festen Plätzen;
5. bei den Belagerungs-Parks.

Diese geistreiche Abhandlung „*Station et navigation aériennes*“ sei allen Freunden und Feinden der Luftschiffahrt empfohlen: jenen zum eingehenden Studium, diesen zur entsprechenden Kenntnisnahme.

Oberlieutenant Hinterstoisser.

Eingelaufene Bücher.

Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bau-Ordnungen i
Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen. Beric
k. k. obersten Sanitätsrathe von dem a. o. Mitgliede desselben,
Prof., Architekt **Franz Ritter von Gruber**, mit Berück
vom Correferenten, Obersanitätsrath, Professor Dr. **Max Grub**
kleinen Änderungen und Ergänzungen. Mit acht Tafeln. Al
Wien 1893.

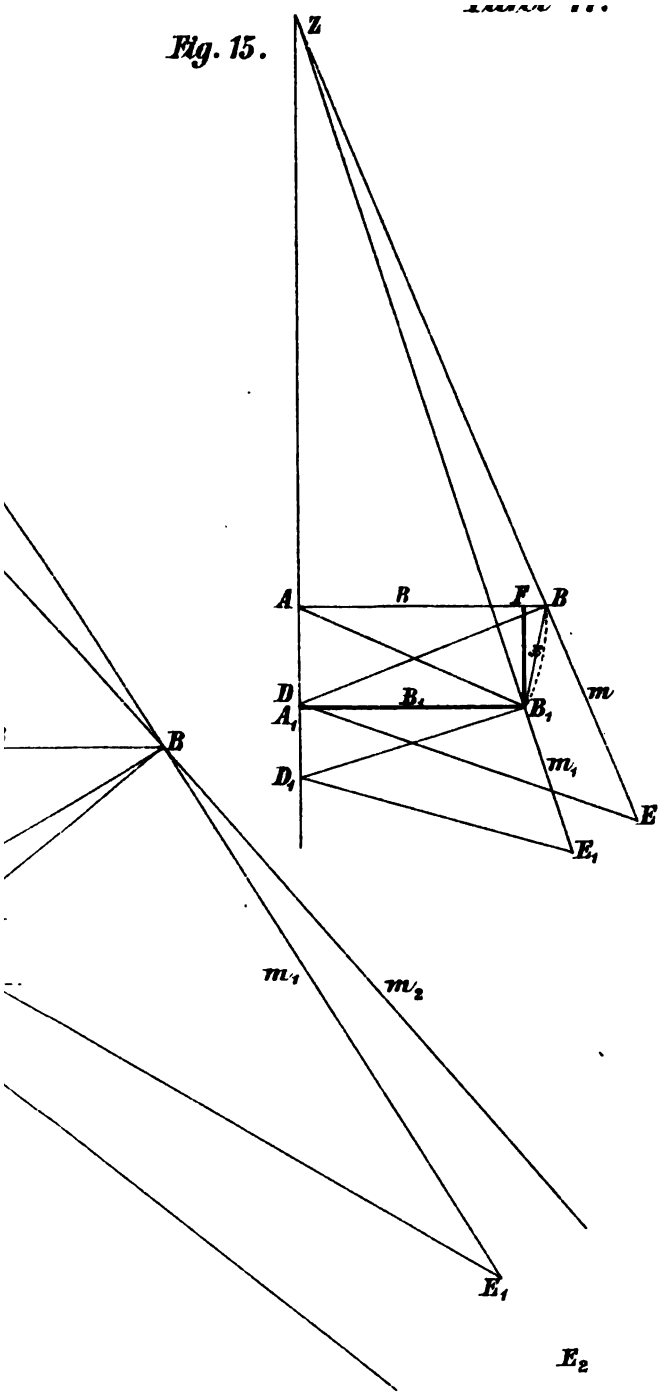
Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom G
stabe. Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 15. **Die Festu**
während des Krieges 1870 71. Mit einer Übersichts
Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis 1·60 Mark.

Entwurf zu einem Reglement über den Besatzungs- und
und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. Bearb
trage des eidg. Militär-Departements von Carl von Elg
Aarau 1893.

Die Geräthe der Wiener Berufs-Feuerwehr. Herausgegeben vo
der Wiener Städt. Feuerwehr. Beschrieben und in 54 Tafeln d
Ingenieur Willibald Chitil, Inspector der Wiener Beru
Verlag des Wiener Magistrates. Wien 1893.

Über Anlage und Durchführung der Manöver. Von Oberst Wi
chef der schweizerischen Cavallerie. Sonder-Abdruck aus der „Sc
Zeitschrift für Artillerie und Genie". Verlag von J. Huber. Fr
Preis 75 C

Fig. 15.



Autog im k u k t & a Milit Comité

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

(Schluss) [1].

11. Maxims selbstthätiger Verschluss [2].

(Tafel 13, Figuren 1 bis 12.)

Dieser Verschluss, welcher im Jahre 1889 durch die Pariser Weltausstellung unter dem Namen „halbautomatischer Verschluss" allgemein bekannt wurde, hat seit jener Zeit eine so gründliche Umgestaltung erfahren, dass von dem alten Verschlusse nur das Princip übriggeblieben ist, wovon man sich durch einen Vergleich des in der *Revue d'artillerie, tome XXXV, page 467* beschriebenen Verschlusses mit der hier vorgeführten Construction leicht überzeugen kann.

Das Rohr der selbstthätigen Maxim-Kanonen spielt bei der Abgabe des Schusses in einer Wiege oder in einem Muffenrohre *M*, Fig. 5, zurück; bei der Rückkehr desselben in die Feuerstellung öffnet sich der Verschluss selbstthätig durch Senken des vertical angeordneten Verschlusskeiles, wobei auch das Auswerfen der leeren Patronenhülse stattfindet. Ein Theil der Rückstoßarbeit, sowie die durch das Sinken des Verschlusskeiles geleistete Arbeit werden von einer starken, mit dem Rohre verbundenen Spiralfeder *S*, Fig. 1 und 4, aufgenommen, welche nach dem Laden der neuen Patrone, sobald der Hülsenwulst die Greifer des Auswerfers vorgedrückt hat, das Schließen des Verschlusses bewirkt.

Das Einführen der Patrone erfolgt stets von Hand aus, und das Anlangen derselben im Laderaume bestimmt den Moment für das Schließen des Verschlusses.

Der in den Figuren 6, 9, 11 und 12 dargestellte Verschluss der 12*cm* Schnellfeuer-Kanone wird durch vier rückwärts ziemlich stark abgeschrägte Führungsleisten *f* parallel zur hinteren Keillochfläche geführt. Der Verschlusskeil *K* füllt nur rückwärts das Keilloch vollständig aus;

[1] Siehe „Mittheilungen" 1893, 1., 2. und 3. Heft.

[2] Quellen: Zeichnungen der Firma Maxim-Nordenfelt. Patentschrift Nr. 60599 des Deutschen Reiches.

vorne ist er für das Spiel des Auswerfers beiderseits um die Höhe der Führungsleisten abgenommen so, dass er auch als ein Keil von rechteckigem Querschnitt mit beiderseits drei vorspringenden Rippen in Fig. 6, welche die Führungsleisten säumen, aufgefasst werden kann.

Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellte 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone hat nur zwei Führungsleisten *f*, Fig. 4, und dementsprechend auch nur vier Führungsrippen f_1.

Zum Öffnen und Schließen des Verschlusses muss die im Rohr gelagerte Kurbelwelle *A*, Fig. 6 und 11, gedreht werden, wozu sie an ihrem rechten, mit einem Sechskant versehenen Ende den Kamm Fig. 5 und 10, trägt. Auf einem in der Mitte der Kurbelwelle befindlichen Sechskant steckt die Kurbel *B*, deren Zapfen *b* in Coulissen Fig. 11 und 12, des Verschlusskeiles eingreifen. Der rückwärtige Theil der Coulissen verläuft bei geschlossenem Verschlusse behufs Erzielung eines todten Ganges concentrisch zur Kurbelwelle *A*, der vordere Theil hingegen horizontal.

Durch Drehen der Kurbelwelle und mit ihr der Kurbel *B* im Sinne des Uhrzeigers wird der Keil gesenkt. Die Abwärtsbewegung beginnt beim Übertritt der Zapfen *b* in den geradlinigen Theil der Coulissen *D* und ist beendet, wenn die am Keile befindlichen seitlichen Vorsprünge *G* gegen die schiefen Flächen *m*, Fig. 9, der Auswerferarme *P* und P_1 stoßen.

Das Heben des Keiles begrenzt der Absatz *g*, Fig. 6 und 11, welcher sich bei geschlossenem Verschlusse gegen eine Schulter g_1, Fig. 6, des Rohres stemmt.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *C*, Fig. 11, dem Spannhebel *E*, der Schlagfeder *F*, der Stange *L*, dem mit der Drückerwelle *d* aus einem Stück geschmiedeten Drücker *N* und dem Züngel.

Der Schlagbolzen *C* ist mit einer Durchbrechung versehen, in welche der vordere Arm des um die Achse *c* drehbaren Spannhebels *E* reicht. Der rückwärtige Arm des Spannhebels steht unter der Einwirkung der Schlagfeder *F*, trägt auf seiner linken Seite die Rast *r* und wird von dem Kurbelfortsatz *a* der Kurbel *B* bethätigt.

Auf einem Vierkant der Drückerwelle *d* sitzt die Stange *L*, deren zwei nach vorne gerichtete Lappen das Kettenglied *k* zwischen sich aufnehmen, gegen dessen rechtwinklig abgebogenen Zapfen der kurze Arm der Schlagfeder drückt.

Um die Spannhebelachse c in ihrer Lage am Verschlusskeil festzuhalten, hat sie an ihrem linken Ende einen angeschmiedeten Arm, welcher von einer Verlängerung des Drückers N bedeckt wird. Die Drückerwelle d hingegen hat einen kreisbogenförmigen Einschnitt, in welchen, wie beim Hotchkiss-Verschluss, der rückwärtige Arm des Kettengliedes k hineinragt, wenn der Verschluss zusammengesetzt ist.

Das Spannen des Schlagbolzens erfolgt beim Öffnen des Verschlusses während des todten Ganges der Kurbel B. Durch den Kurbelfortsatz a wird der rückwärtige Arm des Spannhebels E sammt dem ihn stützenden langen Arm der Schlagfeder F soweit nach abwärts bewegt bis die Stange L in die Rast r einfällt, Fig. 6, wodurch der zurückgezogene Schlagbolzen in seiner gespannten Lage festgelegt ist. Der Kurbelfortsatz a verlässt den Spannhebel erst beim Schließen des Verschlusses, wenn die Kurbel B in den todten Gang übertritt; das Abfeuern des Geschützes ist daher nur bei vollkommen geschlossenem Verschlusse möglich, indem in jeder anderen Stellung desselben der Kurbelfortsatz a das Vorschnellen des Schlagbolzens verhindert.

Das Abfeuern des Geschützes erfolgt stets mittels des innerhalb der linken Wange w um den Bolzen u drehbar angeordneten Züngels Z, Fig. 1 bis 5; dasselbe bildet einen doppelarmigen Hebel, unter dessen einen Arm bei geschlossenem Verschlusse der Drückerzapfen N, Fig. 11 und 12, zu liegen kommt. Bei der 7·5*cm* Feldkanone ist dies der vordere Züngelarm, welcher durch eine in den hinteren Arm eingesetzte Blattfeder t, Fig. 5, hoch erhalten wird. Ein Druck auf das Züngel Z genügt, um den Drücker nach abwärts zu bewegen, wodurch die Stange L Fig. 6, ausgelöst und das Geschütz abgefeuert wird.

Der Auswerfer besteht aus zwei Theilen P und P_1, Fig. 9, die sich unabhängig voneinander um die im Rohre lagernde Achse O, Fig. 11 und 12, drehen können; letztere wird in ihrer Lage durch eine Nase n_1, Fig. 11, festgehalten, für welche das Rohr auf der linken Seite die Nuth n, Fig. 11 und 12 besitzt. Die Warzen l der Auswerferarme reichen in Nuthen J, die beiderseits des Verschlusskeiles eingeschnitten sind und sich oben zu Lagern q für die Warzen l erweitern.

Die Vorderfläche der Nuthen J ist in ihrem oberen Theile nach rückwärts geneigt, damit die leere Patronenhülse beim Öffnen des Verschlusses gelüftet werde, bevor noch die Vorsprünge G des Keiles die schiefen Flächen m der Auswerferarme treffen und diese zu einer raschen Drehung um die Achse O veranlassen, wodurch die Hülse ausgeworfen wird.

Unmittelbar nachdem der Verschluss seine tiefste Stellung erlangt hat, wird derselbe durch die Einwirkung der Feder *S*, Fig. 1 und 4, welche die Kurbelwelle *A* im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers zu drehen bestrebt ist, in die Ladestellung, Fig. 6, gehoben und in dieser durch die in die Lager *q* eintretenden Auswerferwarzen *l* angehalten.

Das Schließen des Verschlusses besorgt die Spiralfeder *S*, welche einen Hauptbestandtheil der für das selbstthätige Spiel des Verschlusses erforderlichen Mechanismen bildet, deren Einrichtung für die 7·5*cm* Feldkanone den Figuren 1 bis 5, 7, 8 und 10 entnommen werden kann.

Das Rohr, dem die Schildzapfen fehlen, bewegt sich beim Rück- und Vorlauf in dem bronzenen Muffenrohre *M*, Fig. 5, welches nicht direct, sondern mittels des Schildzapfenringes *W* in den Schildpfannen der Feldlafette lagert. Die Zapfen *k* des Schildzapfenringes stehen senkrecht auf jene *j* des Muffenrohres. Die ersteren bilden die Drehachse beim Ertheilen der Höhenrichtung, die letzteren beim Geben der Seitenrichtung.

Den Rücklauf des Rohres hemmen zwei symmetrisch zur Rohraxe angeordnete hydraulische Bremsen, deren Cylinder mit dem Muffenrohre aus einem Stück gegossen sind, indes die Kolbenstangen *C* in einer nach abwärts reichenden Flansche des Rohres verschraubt sind. In jedem Bremscylinder befindet sich hinter dem Kolben eine starke Feder, welche beim Rücklauf des Rohres zusammengedrückt wird, um nach Beendigung desselben das Rohr sogleich selbstthätig in die Feuerstellung vorzuführen.

Es muss hier bemerkt werden, dass das soeben beschriebene und in der Fig. 5 dargestellte Muffenrohr der im Jahre 1891 in Österreich-Ungarn versuchten 7·5*cm* Maxim-Kanone entnommen ist, während die für das selbstthätige Öffnen und Schließen des Verschlusses erforderlichen Mechanismen neuerer Construction sind.

Hinter der Flansche des Rohres übergeht das Muffenrohr in zwei Wangen *w*, Fig. 1 bis 5; dieselben sind an ihrem rückwärtigen Ende durch eine Traverse *p* miteinander verbunden und nehmen zwischen sich das mit drei Schrauben an der Traverse und der linken Wange befestigte bronzene Gehäuse *D* auf.

In dem Gehäuse lagert der Federbolzen *E*; derselbe wird durch seine Feder in steter Berührung mit dem unteren, verstärkten Theile des Kammes *Q*, der Kammplatte, erhalten. Mit dem Kamme steht ferner durch die Lenkerstange *U* und die in der Flansche des Rohres geführte Stange *T* die Feder *S* in Verbindung, welche sich rückwärts gegen die Flansche und vorne gegen eine auf der Stange *T* verschraubte

ter (in den Figuren nicht sichtbar) stützt; letztere gestattet die erspannung zu regulieren.

Um die Verbindung zwischen dem Kamme Q und der Lenkerge U leicht lösen zu können, ist ersterer mit dem Zapfen c, Fig. 10, das hintere Ende der Lenkerstange für die Aufnahme des Zapfens einem länglichen Auge versehen. Das Abstreifen der Lenkerstange indert der nach rückwärts reichende Bund des Zapfens.

Die Kammplatte hat an ihrer inneren Seite eine kreisförmig verende schiefe Fläche 5 und wird vorne von theils ebenen, theils gemmten Flächen 1 bis 4 begrenzt, längs welchen beim selbstthätigen en des Verschlusses der Federbolzen E gleitet.

Innerhalb der linken Wange des Muffenrohres ist um den von i vorspringenden Lappen getragenen Bolzen v, Fig. 5, drehbar der iarmige Hebel R, Fig. 8, angeordnet. Derselbe umfasst mit seinem kwärtigen, gabelförmigen Ende den Hals des Federbolzens E, Fig. 4 nd 5, und reicht mit seinem vorderen Ende unter den nach aus- und bwärts gebogenen Arm s des linken Auswerfers P (siehe auch ig. 12).

Bei der Abgabe des Schusses spielt das Rohr sammt dem Kamme Q, er Lenkerstange U, der Stange T und der Feder S, ohne letztere zu pannen, zurück. Während des Rücklaufes gleitet die Kammplatte am Federolzen E und erhält diesen in der den Figuren 2 und 4 zu entnehmenden Stellung; sobald jedoch die vordere Kante 1 bis 2 der Kammplatte, Fig. 1 nd 10, den Federbolzen passiert hat, wird derselbe durch seine Feder ach rechts bewegt so, dass dessen Kopf vor die Kammplatte zu liegen ommt. Die Rechtsbewegung des Federbolzens hat ferner zur Folge, ass der Hebel R um den Bolzen v gedreht wird, wodurch das vordere Hebelende mit dem abgeschrägten Kopfe h, Fig. 8, in den Bereich des nteren Armes s des linken Auswerfers gelangt.

Wenn das Rohr in die Feuerstellung zurückkehrt, hält der Federolzen E die Kammplatte, welche nach kurzem Vorlauf mit der Fläche 1 bis 2 gegen ihn stößt, an. Dieses Zurückhalten der Kammplatte im Vereine mit der fortschreitenden Bewegung der Kurbelwelle A bewirkt ie Drehung des Kammes im Sinne des Uhrzeigers, wodurch der Verchluss geöffnet und die Spiralfeder S gespannt wird.

Bei vollständig geöffnetem Verschlusse gelangt der Kamm Q in ine solche Stellung, dass die Gerade 2 bis 3 der Kammplatte parallel ur Axe und Bewegungsrichtung des Rohres läuft. Solange dieser Theil er Kammplatte über den Federbolzen E gleitet, findet keine Drehung es Kammes statt; der Verschluss verbleibt daher für kurze Zeit in

seiner tiefsten Lage. Während dieser Zeit ruhen die beiden Vorsprünge G des Verschlusskeiles auf den schiefen Flächen m des Auswerfers und verhindern, dass derselbe durch Stoß oder Erschütterung vorgeschleudert wird.

Die geschilderte Festlegung des Auswerfers ist nothwendig, um beim Übergang des Keiles in die etwas höher gelegene Ladestellung, Fig. 3, den Eintritt der Auswerferwarzen l in die Lager q des Keiles zu sichern, ferner, weil in dem Momente als der Verschluss seine tiefste Stellung erreicht hat, der untere Arm s des linken Auswerfers sich unmittelbar hinter dem vorderen, abgeschrägten Ende h, Fig. 8, des Hebels R befindet und über dasselbe nur in gehobener, der Fig. 3 zu entnehmender Lage hinweg kann.

Nachdem die Gerade 2 bis 3 der Kammplatte den Federbolzen E verlassen hat, beginnt gegen das Ende der Vorwärtsbewegung des Rohres infolge Einwirkung der Feder S und der nun nach aufwärts gerichteten Krümmung 3 bis 4 der Kammplatte, der Kamm Q sich im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers zu drehen, wodurch der Verschluss in die Ladestellung, Fig. 3, gehoben wird. Wegen des allmählichen Verlaufes der Kammplattencurve 1 bis 4 findet der Übergang des Kammes und somit auch des Verschlusskeiles aus der einen Bewegungsrichtung in die entgegengesetzte ohne Stoß statt.

Das Anhalten des Verschlusses in der Ladestellung besorgt einerseits der Federbolzen E, welcher die Drehung des Kammes durch die Feder S nur bis in die der Fig. 3 zu entnehmende Lage gestattet, anderseits die dem rechten Auswerfer P_1 angehörige Warze l, welche in das an der rechten Seite des Verschlusskeiles befindliche Lager q, Fig. 3 und 4, eintritt [1]).

Beim Laden einer Patrone drückt der Hülsenwulst die Greifer nach vorne; dies hat zur Folge, dass die Warze l des rechten Auswerfers aus dem Lager q entfernt und der untere Arm s des linken Auswerfers nach rückwärts gedreht wird; hiebei trifft dieser die schräge Fläche h des Hebels R und veranlasst dessen Drehung um den Bolzen r und die Verschiebung des Federbolzens E nach links. Sobald der Federbolzen in die Höhe der schiefen Ebene 5 gelangt ist, verliert der Kamm Q seine Hemmung und muss sich, dem Zuge der Feder S folgend, im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers drehen, wodurch der Verschluss geschlossen und der Federbolzen E, welcher auf der schiefen Ebene ansteigt, völlig in das Gehäuse D geschoben wird.

[1]) Der Verschluss der 12*cm* Kanone hat zwei solcher Lager und der Auswerfer dementsprechend zwei Warzen l.

Das Geschütz ist nun schussbereit und kann durch einen Druck n Züngel Z abgefeuert werden.

Bei der 12*cm* Kanone besorgen die beiden Warzen l des Aus-rfers außer dem Anhalten des Verschlusses in der Ladestellung auch s Lüften der Patronenhülse. Da letzteres bei der 7·5*cm* Kanone nicht absichtigt ist, und der Verschluss in der Ladestellung durch den derbolzen E ohnehin festgehalten wird, so könnte die Warze l am chten Auswerfer P_1 ganz gut weggelassen werden, wenn sie nicht die ufgabe hätte, das vorzeitige oder unbeabsichtigte Heben des Ver-hlusskeiles zu verhüten. Wird nämlich die Patrone schief geladen und r linke Greifer früher als der rechte vorgedrückt, so würde sich ohne s Vorhandensein der Warze l am rechten Auswerfer der Verschluss-il heben, bevor noch die Hülse in den Laderaum gänzlich eingeführt t, was eine Klemmung verursachen könnte.

Die Warze l verhindert auch das Heben des Verschlusses, wenn ie Handhabe F, Fig. 2 und 4, des Federbolzens zufällig nach links zogen wird. Soll, ohne zu laden, der Verschluss geschlossen werden, so s der rechte Auswerfer P_1 vorzudrücken und hierauf der Federbolzen E ittels seiner Handhabe nach links zu bewegen.

Zum Laden der ersten Patrone, oder nach einem Versager, muss er Verschluss von Hand aus geöffnet werden. Hiezu dient bei der 12*cm* Kanone ein Handhebel, welcher mit seiner Nabe in eine am rechten nde der Kurbelwelle A befindliche sechsseitige Vertiefung gesteckt nd vor der Abgabe des Schusses wieder entfernt wird.

Um den Handhebel am Geschütze belassen zu können, ohne dass derselbe die Hin- und Herbewegung des Rohres mitmacht, was unbequem nd nicht ungefährlich ist, lagert bei der 7·5*cm* Kanone der Handhebel H, Fig. 1 und 4, in der rechten Wange w des Muffenrohres M. Da der Handhebel die Bestimmung hat, die Kurbelwelle beim Öffnen des Ver-schlusses von Hand zu drehen, so muss eine Vorkehrung getroffen sein, welche den Handhebel abwechselnd mit der Kurbelwelle verbindet und wieder löst, derart, dass beim Rücklauf des Rohres die für gewöhnlich mit dem Handhebel verkuppelte Kurbelwelle von diesem frei wird, sich nach dem Vorlauf des Rohres mit dem Handhebel aber wieder verbindet so, dass derselbe nunmehr zur Drehung der Kurbelwelle gehandhabt werden kann. Hiedurch sind die Unzuträglichkeiten beseitigt, die der Handhebel verursacht, wenn er sich mit dem Rohre zurück- und vorbewegt.

Zur Erreichung dieses Zweckes hat der Handhebel folgende Ein-richtung:

Die Hebelnabe *e*, Fig. 4 und 7, deren Mittellinie mit jener der Kurbelwelle *A* übereinfällt, lagert drehbar in einer cylindrischen Büchse der rechten Wange des Muffenrohres und wird am Herausfallen durch die in die Büchse eingedrehte Schraube *a*, Fig. 1, verhindert, welche mit ihrem Zapfen in die am Nabenumfange befindliche Nuth *n* reicht. Die Kupplung zwischen dem Handhebel und der Kurbelwelle bewirkt der federnde Riegel *i*, dessen inneres Ende in der Feuerstellung des Rohres von der Nuth *d*, Fig. 10, des Kammes *Q* aufgenommen wird so, dass in diesem Falle der Verschluss durch Abwärtsdrehen des Handhebels geöffnet werden kann.

Bei geschlossenem Verschlusse läuft die Nuth *d* parallel zur Axe und Bewegungsrichtung des Rohres; sie kann demnach beim Rücklauf des Rohres über den federnden Riegel *i* hinweggleiten, wodurch die Verbindung zwischen der Kurbelwelle und dem Handhebel gelöst wird.

Um den Handhebel in der richtigen Lage (mit dem federnden Riegel parallel zur Rohraxe) zu erhalten, sitzt auf dem freien Ende desselben mit Spielraum der um den Zapfen *y*, Fig. 4, drehbare Handgriff *L*. Derselbe hat bei *o* einen Einschnitt, welcher durch die in das Hebelende eingesetzte Feder *z* mit dem Ansatz w_1 des Muffenrohres im Eingriff erhalten wird. Dem Drehen des Handhebels nach abwärts muss daher ein Auslösen des Griffes *L* vorausgehen, wozu ein Druck mit der Hand, welcher die Kraft der Feder *z* überwindet, genügt.

Wird der Verschluss selbstthätig geöffnet, so gelangt die Nuth *d*, Fig. 3, in eine schiefe Stellung zum federnden Riegel *i* und kann daher auf denselben beim Vorlauf nicht auflaufen. Damit nun das Rohr durch den Riegel *i* an der Rückkehr in die Feuerstellung nicht gehindert werde, hat die Kammnabe auf ihrer äußeren Seite eine Abschrägung *s*, Fig. 10, welche den Riegel *i* unter Anspannung seiner Feder in die Hebelnabe *e* zurückdrängt. Erfolgt hierauf das Schließen des Verschlusses selbstthätig durch Einführen einer Patrone oder durch Linksziehen des Federbolzens *E* nach vorausgegangenem Auslösen des rechten Auswerfers, so springt der Riegel *i* in die Nuth *d* ein, sobald dieselbe die zur Rohraxe parallele Richtung erlangt hat; die Verbindung zwischen dem Handhebel und der Kurbelwelle ist wieder hergestellt.

Soll jedoch das Schließen des Verschlusses aus irgend einem Grunde sei es, dass die Feder *S* außer Thätigkeit gesetzt, oder gebrochen ist, von Hand aus geschehen, so muss zunächst der Handhebel soweit nach abwärts gedreht werden, bis der Riegel *i* in die Nuth *d* einfällt, worauf der Verschluss durch Aufwärtsdrehen des Handhebels nach Auslösung des Federbolzens und rechten Auswerfers geschlossen werden kann.

Zum Laden der ersten Patrone und nach einem Versager muss, ie schon erwähnt wurde, der Verschluss mittels des Handhebels geöffnet erden; hiebei gleitet der Federbolzen *E* auf der schiefen Ebene 5 des ammes und fällt, wenn der Verschluss in der Ladestellung angelangt , vor der Kammplatte ein. Das Schließen des Verschlusses und das rückführen des Handhebels in seine normale Lage, Fig. 1 und 4, olgt selbstthätig nach dem Einführen der Patrone. Die Functionierung s Verschlusses bei dem darauffolgenden Schießen bedarf nach dem rstehenden keiner weiteren Erklärung.

Eine besondere Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner ist bei diesem rschlusse unnöthig, da schon das Rohr als solche functioniert, indem ie Rückstoß desselben der Verschluss sich nicht öffnet.

Soll der Verschluss aus dem Rohre genommen werden, so wird erselbe zunächst mittels des Handhebels *H* ein wenig geöffnet und ird zwischen den Kopf der Stange *T* und die Flansche des Rohres ein chraubenschlüssel eingeschoben, welcher die Feder *S* etwas gespannt hält. Die Verbindung zwischen der Lenkerstange *U* und dem Zapfen *c* s Kammes kann jetzt leicht gelöst werden; hierauf hat man nur den andhebel abzunehmen und die Kurbelwelle *A* seitlich aus dem Rohre n entfernen, damit der Verschluss unten herausfalle.

Bei den im Jahre 1891 in Österreich-Ungarn mit einer 7·5*cm* Feldanone durchgeführten Versuchen [1]) hat der Verschluss als solcher recht ut entsprochen, nur das mangelhafte Auswerfen der leeren Patronenülsen — welches nicht immer genug energisch und verlässlich erfolgte s. dass dieselben oft mit der Hand entfernt werden mussten — verrsachte Feuerstockungen. Durch ein entsprechendes Lüften der Hülsen lässt sich meiner Meinung nach dieser Übelstand leicht beseitigen.

B. Schraubenverschlüsse.

12. Canet-Verschluss [2]).

(Tafel 14, Figuren 1 bis 10.)

Dieser Verschluss ist derart construiert, dass die zum Öffnen und Schließen desselben erforderlichen Bewegungen wie: Drehen, Verschieben und Seitwärtsschwenken der Verschlusschraube, durch einen einzigen Handgriff, nämlich durch Drehen des Handhebels *H* im horizontalen Sinne, bewerkstelligt werden.

[1]) Siehe hierüber „Mittheilungen" 1892, 11. Heft, Seite 826.

[2]) *Revue d'artillerie, tome XXXVIII, p. 558.*

Die Figuren 1 bis 10 zeigen den Verschluss der 15cm Kan
Die Verschlusschraube *A* hat ein vierfach unterbrochenes Gewinde u
nimmt rückwärts in einer ringförmigen Vertiefung die mit einig
Zähnen *a* versehene Stahlplatte *C* auf. In der Verschlusschraube is
ferner der über die Bodenfläche hervorragende hohle Achszapfen
verschraubt.

Die bronzene Verschlussthür *B*, deren richtige Functionierun
der bekannte Canet'sche Thürriegel *i* und Stollen *v*, Fig. 1 und 3
sichert [1]), besitzt unten eine consolenartige Verlängerung, in derer
Durchbrechung *b*, Fig. 3, das Gleitstück *d*, Fig. 1 und 2, mit dem Dreh-
zapfen *D* gleitet.

Auf dem Drehzapfen sind aufgekeilt: das mit den Zähnen
der Stahlplatte *C* im Eingriff stehende Konusradsegment *k*, Fig. 2
und der doppelarmige Hebel *Hh*, dessen längerer, mit einem Handgriff *G*
versehene Arm als Handhebel dient. Der kürzere Arm *h* des Hebel
trägt eine Führungsrolle *f*, Fig. 2 und 3, welche sich beim Öffnen und
Schließen des Verschlusses in der Coulisse *N*, Fig. 3, der Console be-
wegt. Die Coulisse besteht aus einem kreisbogenförmigen Theile, desse
Mittelpunkt bei geschlossenem Verschlusse im Drehzapfen *D* liegt, und
einem geradlinigen, zur Rohraxe schräg gerichteten Theile.

Die Verbindung des Drehzapfens *D* mit der Verschlusschraub
bewirkt der bronzene Mitnehmer *E*. Derselbe besteht der Hauptsach
nach aus zwei aufeinander senkrecht stehenden Naben, von dene
die untere, vertical verlaufende Nabe im Vereine mit dem Gleitstück
dem Drehzapfen als Lager und Geradführung in der Durchbrechung
der Console dient, während die obere, horizontal verlaufende Nab
welche den Achsbolzen *e* umgibt, die Längenverschiebung des Mit-
nehmers auf die Verschlusschraube dadurch überträgt, dass sie sich
entweder gegen die auf dem Achsbolzen *e* verschraubte Mutter *m*, Fig. 2
und 5, oder gegen den unmittelbar vor ihr befindlichen Bund, Fig. 10
des Achsbolzens stützt.

Zum Öffnen des Verschlusses ist der Handhebel *H* von rechts
gegen links zu drehen. Hiedurch wird zunächst der Zapfen *D*, das
Konusradsegment *k* und, weil letzteres mit den Zähnen *a* der Stahl-
platte *C* im Eingriff steht, die Verschlusschraube gedreht. Gleichzeitig
durchläuft die Führungsrolle *f* den kreisbogenförmigen Theil der Coulisse *N*
und der dem Drehzapfen *D* angehörende Kamm *g*, Fig. 1 und 2, der

[1]) Die Einrichtung und Wirkungsweise des Thürriegels ist beschrieben in
Kaiser, Construction der gezogenen Geschützrohre, Seite 402.

der Console befindlichen Ausschnitt, um, sobald die Verschlussraube die Achtelumdrehung vollendet hat, gegen die rückwärtige he der Verschlussthür zu stoßen.

Infolge der weiteren Einwirkung auf den Handhebel *H* werden der bzapfen *D* und die Verschlusschraube zurückgezogen, wobei die rungsrolle *f* im geradlinigen Theile der Coulisse, das Gleitstück *d* der Mitnehmer *E* in der Durchbrechung der Console, zurückgleiten. en das Ende der axialen Verschiebung der Verschlusschraube stoßen Gleitstück *d* und der untere Theil des Mitnehmers an die Quere *p* der Console und zwingen, da die Drehung des Handhebels fortetzt wird, die Verschlussthür und die auf der Console liegende Verlusschraube zur Drehung um den Bolzen *P*, Fig. 1 und 3, nach ts. Der Verschluss ist vollständig geöffnet, wenn die schiefe Anschlagche der Verschlussthür jene des Rohres trifft.

Zum Schließen des Verschlusses ist der Handhebel *H* soweit nach hts zu drehen, bis der Anschlag *L*, Fig. 3, das Rohr berührt.

Um das selbstthätige Aufdrehen der Verschlusschraube zu verdern, ist der Handhebel *H* mit einer Sicherheitsklinke versehen, che in die Klaue eines am Rohre befestigten Anschlages einfällt, bald der Handhebel in seine vorderste Lage gelangt. Wenn zum Öffnen s Verschlusses die Handhabe *G* des Hebels *H* ergriffen wird, übt r Mann auf dieselbe einen Druck aus, wodurch eine Spiralfeder, welche e Angel des Griffes umgibt, zusammengepresst und die Sicherheitsnke aus der Klaue des Anschlages gehoben wird. Dieses Detail ist i den Figuren nicht dargestellt. Dasselbe wird noch durch eine Schutzrichtung gegen Nachbrenner ergänzt, welche in den Figuren gleichls fehlt.

Die Abfeuerung kann auf mechanischem oder elektrischem Wege folgen.

Für die mechanische Abfeuerung ist in die Zündglocke r Patronenhülse ein Percussionsbrandel verschraubt, welches sich von m in der französischen Marine eingeführten lidernden Brandel 1874 bis 1878 [1]) nur durch die am rückwärtigen Theile der Brandelse eingeschnittenen Schraubengewinde unterscheidet (siehe Fig. 6).

Die Abfeuerungs-Vorrichtung, Fig. 2, 4 und 5, besteht aus dem ndstift *z*, der Stange *c*, dem Federbolzen *r* und den beiden Abziehbeln *q* und *l*.

---

[1]) Die Einrichtung des Percussionsbrandels M. 1874 bis 1878 siehe: Kaiser onstruction der gezogenen Geschützrohre, Seite 313.

Der Zündstift *z*, welcher unter dem Drucke einer Schlagfeder steht, endet rückwärts mit einem Kopf, in dem die federnde Stange untergebracht ist. Zwischen zwei Augen des Mitnehmers *E* befindet sich der um die verticale Achse *t* drehbare Abziehhebel *q*, gegen dessen Kamm der im Mitnehmer lagernde Federbolzen *r* drückt und dessen äußeres Ende für den Haken der Abziehschnur ringförmig gestaltet ist.

Der richtende Mann, welcher auch das Abfeuern besorgt, steht links, seitwärts des Rohres, ziemlich weit vor der Bodenfläche. Wenn er die Abziehschnur an sich zieht, wird der Abziehhebel *q* um die Achse *t* gedreht, der Kamm drückt hiebei das vordere Ende des Federbolzens *r* in eine Vertiefung *w*, Fig. 1 und 5, der Verschlusschraube, während der die Stange *c* erfassende Schnabel des Abziehhebels bewirkt, dass der Zündstift *z* zurückgezogen und die Schlagfeder gespannt wird. Für die Abgabe des Schusses genügt es jetzt, die Abziehschnur sich selbst zu überlassen.

Der Federbolzen *r* dient hauptsächlich als Sicherheits-Vorrichtung, indem die Abfeuerungs-Vorrichtung nur functionieren kann, wenn die Vertiefung *w* sich genau vor dem Federbolzen befindet, was nur bei vollständig geschlossenem Verschlusse der Fall ist.

Um das Geschütz auch von rückwärts abfeuern zu können, zweigt von der Nabe des Abzuges ein zweiter, gegabelter Abziehhebel *l* nach rechts ab.

Diese Abfeuerungs-Vorrichtung benöthigt zu ihrer Functionierung drei Federn, was nicht sehr zu ihren Gunsten spricht.

Für die elektrische Abfeuerung werden die Patronenhülsen mit der in der Fig. 6 dargestellten elektrischen Zündschraube versehen. Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus der Zündschraubenhülse *s*, dem lidernden Stempel *o*, welcher durch eine Umhüllung von Goldschlägerhäutchen und durch einen Kautschukring isoliert ist, der Schlagladung aus Jagdpulver und dem Platindraht *i*, welcher eine Schichte Schießwollpulver durchsetzt und oberhalb desselben die Verbindung zwischen der Hülse und dem lidernden Stempel herstellt. Wird der Platindraht durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht, so entzündet sich das Schießwollpulver und theilt sein Feuer der Schlagladung mit.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung hat die in den Figuren 9 und 10 dargestellte Einrichtung. Der Zündstift ist durch eine isolierte Zündnadel *t* ersetzt, welche, durch eine Spiralfeder nach vorne gedrückt, über die Vorderfläche der Verschlusschraube etwas vorragt. Ist der Verschluss geschlossen, so berührt die Zündnadel den Stempel *o* der

ektrischen Zündschraube und der Stromlauf der elektrischen Zünd-
tterie geht über den oberen Contactbolzen *M*, Fig. 1, in das Rohr
r Patronenhülse und zur Außenfläche der Zündschraube. Von dem
teren Contactbolzen *J*, Fig. 1 und 10, geht der Strom über eine in
r Verschlussthür isoliert gelagerte Blattfeder *n* zu dem in der Ver-
hlusschraube isoliert liegenden, mit der Zündnadel in Verbindung
henden Leiter *c*.

Die Abgabe des Schusses wird seitens des Vormeisters mittels
es Stromschließers bewirkt; sie ist nur bei vollständig geschlossenem
erschlusse möglich, indem der Leiter *c* mit der Blattfeder *n* erst in
erührung kommt, wenn die Verschlusschraube vollends eingedreht ist.

Zum Entfernen der leeren Patronenhülsen aus dem Laderaume
ienen zwei, diametral angeordnete Patronenzieher *s*, Fig. 7 und 8.
eder derselben bildet einen zweiarmigen, um einen in der Verschluss-
chraube eingesetzten Bolzen drehbaren Hebel, dessen kürzerer Arm
urch einen Federbolzen nach auswärts gedrückt wird.

Beim Schließen des Verschlusses gleiten die Greifer der Patronen-
eher über den Wulst der Hülse und halten diese beim Öffnen des
erschlusses fest. Das Lüften der Patronenhülse besorgt die Verschluss-
chraube bei ihrer Achtelumdrehung und der Kamm *g*, Fig. 1 und 2,
elcher am Ende dieser Bewegung gegen die Verschlussthür stößt, wo-
urch das Zurückziehen der Verschlusschraube sehr erleichtert wird.

Ein Auswerfen der Hülse findet nicht statt; dieselbe wird nur
weit zurückgezogen, als die Verschlusschraube geradlinig zurück-
eht. Beim Schwenken der Verschlusschraube nach links lässt zuerst der
echte Patronenzieher den Wulst los, bald darauf auch der linke, nach-
em er die Hülse noch etwas zurückbewegt hat. Das gänzliche Ent-
ernen der Hülse muss, wie bei den meisten Schraubenverschlüssen, mit
er Hand geschehen, was ein großer Übelstand ist.

Canet hat auch Schnellfeuer-Kanonen construiert, deren Verschluss
ich beim Vorlauf des Rohres selbstthätig öffnet. Da jedoch die Ein-
ichtung hiefür, mit Ausnahme einer am Handhebel anzubringenden Rolle
usschließlich der Lafette angehört, muss auf deren Beschreibung hier
erzichtet werden [1]). Der praktische Wert dieser Einrichtung ist sehr
ering, da durch dieselbe die Lafette compliciert, die Feuerschnelligkeit
ber nur wenig vergrößert wird.

---

[1]) Man findet dieselbe: *Revue d'artillerie. 1889, tome XXXV, p. 82.* „Mittheilungen" 1890, Heft 3, Seite 136.

13. Armstrong-Verschluss.

(Tafel 14, Figuren 11 bis 17.)

Die Firma Armstrong, Mitchell & Comp. erzeugt in einigen Jahren für die Marine 4, 4·7 und 6-zöllige Schnellfeuer-Kanonen, deren Verschlüsse in der letzten Zeit jedoch mehrfach abgeändert wurden. Hier soll nur die Einrichtung des Verschlusses der 6-zölligen (15·2 cm) Kanone, als eine der letzten Constructionen, besprochen werden[1].

Die Hauptbestandtheile des Verschlusses sind: die Verschlussschraube A, die Console B, die Abfeuerungs-Vorrichtung, der Ladetisch und der Hülsenzieher.

Die mit einem dreifach unterbrochenen Gewinde versehene Verschlusschraube A, Fig. 11, ist vorne konisch, rückwärts cylindrisch gestaltet. Infolge dieser Form entfällt beim Öffnen des Verschlusses das Zurückziehen der Verschlusschraube, dieselbe kann nach erfolgter Sechstelumdrehung sofort abgeschwenkt werden. Die cylindro-konische Form hat auch den Vortheil, dass der Längenzug nicht wie bei der cylindrischen Schraube durch die innerste Schichte allein, sondern durch eine größere Zahl mehr nach außen gelegener Ringschichten auf den Mantel übertragen wird. Um ferner den Längenzug auf den ganzen Umfang des Mantels möglichst gleichmäßig zu vertheilen, sind die Gewindsectoren derart angeordnet, dass die gewindfreien Streifen des Kegels in die Verlängerung der Gewindtheile des Cylinders liegen. An der Vorderfläche besitzt die Verschlusschraube eine Vertiefung, Fig. 13 und 15, für den Kopf der Zündschraube. Diese Vertiefung ist insoferne nicht ganz unbedenklich als sie bei großen Gasspannungen das Eindrücken des Hülsenbodens verursachen kann, wenn derselbe nicht sehr stark dimensioniert ist.

Bei geöffnetem Verschlusse wird die Verschlusschraube von der Console B getragen, welche aus einem um den Bolzen C schwingenden horizontalen Arm und dem auf letzterem senkrecht stehenden Zapfen besteht. Der Charnierbolzen C lagert in zwei Augen g, Fig. 14, des Bodenringes und ist durch die Schraube p versichert.

Die Verbindung der Verschlusschraube A mit der Console bewerkstelligt der in ersterer radial gelagerte Versicherungsbolzen d, Fig. 11 und 14, welcher mit seinem Zapfen in die Nuth n, Fig. 13 und 14, des mit Manganbronze umgossenen Zapfens b reicht[2]). Infolge dieser

[1]) Die Einrichtung der in England eingeführten 4·7-zölligen Schnellfeuer-Kanone siehe: *Handbook of the 4·7-inch Quick-Firing Gun. 1892.*

[2]) In Fig. 14 ist der Deutlichkeit wegen der Versicherungsbolzen d in der Stellung gezeichnet, welche er bei aufgedrehter Verschlusschraube einnimmt.

ordnung kann die Verschlusschraube um den Zapfen *b* gedreht, von nselben aber nicht abgestreift werden.

An der Verschlusschraube ist mittels sechs Kopfschrauben die gplatte *D* befestigt. Dieselbe ist kein in sich geschlossener Ring, dern bedeckt die Verschlusschraube nur auf ungefähr 270° und trägt ihren Enden die Anschläge *a* und a_1, Fig. 14. Ein dritter Anschlag *k* renzt die Drehbewegung der Verschlusschraube beim Öffnen, während Handhabe *F* zum Schwenken des Verschlusses um den Charnierzen *C* benützt wird.

In der Console lagert, um den Hals einer Kopfschraube drehbar, Consolenriegel *N*, welcher durch den Federbolzen *P* nach vorne drückt wird. Bei geschlossenem Verschlusse stützt sich der Schnabel Consolenriegels gegen das Rohr; sobald jedoch der Verschluss gehet und die Console vom Rohre abgeschwenkt wird, tritt das linke de des Consolenriegels in den Einschnitt *c*, Fig. 11 und 14, der gplatte und verhindert dadurch das Drehen der Verschlusschraube.

Zwischen der Verschlusschraube und der Ringplatte *D* ist ein ehbarer Ring *E* angeordnet, dessen zwei nach aufwärts gerichtete gen *G* und G_1 der Drehachse *j* des Verschlusshebels *H* als Lager nen. Die Nabe des Verschlusshebels bildet einen durch zwei bogenmige Ausnehmungen erleichterten Kamm β, Fig. 13, welcher bei geschlossenem Verschlusse in einen Einschnitt des Rohres reicht und durch als Sperre gegen das selbstthätige Aufdrehen der Verschlusschraube durch den Schuss wirkt.

Zum Öffnen des Verschlusses wird zunächst der Verschlusshebel weit als möglich nach aufwärts gedreht, was zur Folge hat, dass sen Kamm aus dem Rohreinschnitt heraustritt und die Verschlusschraube freigibt. Hierauf wird der Verschlusshebel kräftig nach links dreht. Anfangs dreht sich der Ring *E* allein, erst bis das linke Auge G_1 n Anschlag a_1 der Ringplatte *D* trifft, wird die Verschlusschraube mitnommen. Durch die stoßartige Einwirkung auf die Verschlusschraube das Loslösen derselben von dem Hülsenboden erleichtert werden. e Drehbewegung der Verschlusschraube begrenzt der Anschlag *k*, g. 14, welcher nach einer Sechstelumdrehung gegen die untere Fläche r Console stößt. Schließlich wird der Verschluss mittels der Handbe *F* und des Verschlusshebels *H* soweit nach rechts geschwenkt als der Anschlag *h*, Fig. 14 und 15, welcher in einen horizontalen Einschnitt h_1 des Bodenringes eintritt, gestattet. Gleich zu Beginn dieser wegung fällt der Consolenriegel *N* in den Einschnitt *c* der Ringtte ein und legt die Verschlusschraube fest.

Zum Schließen des Verschlusses wird die Console nach links geschwenkt. Die Verschlusschraube centriert sich durch ihren vorderen konischen Theil selbstthätig; sobald die Console die Bodenfläche des Rohres berührt, gibt der Consolenriegel *N*, dessen Schnabel gegen das Rohr stößt, die Verschlusschraube frei, deren Gewinde sich jetzt den Muttergewinden des Rohres genau gegenüber befinden. Durch Drehen des Handhebels von links nach rechts wird der Verschluss vollends geschlossen. Zunächst dreht sich der Ring *E* allein; die Verschlusschraube wird erst mitbewegt, wenn das rechte Auge *G* den Anschlag *a* der Ringplatte *D* trifft; die Sechstelumdrehung ist vollendet, wenn genannter Anschlag gegen die obere Fläche der Console stößt. Wird nun der Verschlusshebel gesenkt, so gelangt der Kamm β in den Einschnitt des Rohres, wodurch der Verschluss gegen selbstthätiges Aufdrehen gesichert ist.

Das Abfeuern des Geschützes erfolgt in der Regel auf elektrischem Wege, es kann im Nothfalle aber auch auf mechanischem Wege geschehen. Für beide Fälle dient derselbe Schlagbolzen, welcher aus einer isolierten Zündnadel *z* und der sie umgebenden Schlagbolzenhülse *q* besteht.

Die Zündnadel *z* endet vorne mit einer geriffelten Spitze und rückwärts mit einem durchlochten Kopfe; in letzterem kann das Kabel für die elektrische Reserveabfeuerung befestigt werden, dessen Ende zu dem Zwecke mit einem gespaltenen Vorstecker versehen ist.

Um die Zündnadel gegen Beschädigungen zu schützen, ist sie in einer stählernen Schlagbolzenhülse *q* eingeschlossen, von derselben aber durch einen aus Hartgummi erzeugten, in einer Messinghülse befindlichen Überzug isoliert. Als Stütze für die Schlagfeder und zur Führung der Schlagbolzenhülse im Verschlusse dient vorne die auf letzterer verschraubte Mutter *m* und rückwärts die in den Consolenzapfen *b* eingedrehte Stützschraube *r*.

Für die elektrische Abfeuerung ist an der Console das Kabel *K* befestigt, dessen Drähte den Zündnadelkopf berühren. Die Verbindung des mit vernickeltem Stahldraht umsponnenen Kabels mit dem Schlagbolzen bewirkt eine kleine, gebogene Röhre *M*, Fig. 13, und die mit dieser verbundene Schraube *f*, welche beim Eindrehen einen von der Schlagbolzenhülse *q* durch einen beinernen Ring isolierten Pfropf derart gegen den Kopf der Zündnadel presst, dass letztere in der Schlagbolzenhülse festliegt.

Damit das Geschütz nur bei vollständig geschlossenem Verschlusse und gesenktem Verschlusshebel, ferner auch auf mechanischem Wege

gefeuert werden kann, ist oberhalb des Schlagbolzens der Spannbel *J*, Fig. 13 und 14, angeordnet. Derselbe ist um den Bolzen *o* ehbar, dessen Lager *i* mittels zweier Schrauben an den Augen *G* und G_1 s Ringes *E* befestigt sind. Der untere, gegabelte, durch ein Querstück gesteifte Theil des Spannhebels umfasst den Schlagbolzen unmittelbar r dessen Kopf, während der nach aufwärts reichende Arm den zur rehachse *j* excentrisch geführten Kamm β des Verschlusshebels berührt.

Wird der Verschlusshebel zum Öffnen des Verschlusses gehoben, drückt der Kamm β den oberen Arm des Spannhebels *J* gegen vorne, odurch dessen unterer, gegabelter Theil sammt dem Schlagbolzen unter spannung der Schlagfeder zurückbewegt wird. In dieser Stellung verleibt der Schlagbolzen, so lange der Verschluss geöffnet ist; erst wenn eim Schließen des Verschlusses der Verschlusshebel gesenkt wird, bewegt sich der Schlagbolzen unter der Einwirkung der Schlagfeder nach rne, und die Spitze der Zündnadel kommt mit der Spindel *i*, Fig. 12, der elektrischen Zündschraube in Berührung. Ein Schließen des Stromes nd Abfeuern des Geschützes ist daher, so lange der Verschluss nicht ollständig geschlossen und der Verschlusshebel gesenkt ist, unmöglich.

Die in Fig. 12 dargestellte elektrische Zündschraube *Z* ist aus Manganbronze erzeugt. Sie hat außen zum Einschrauben in den Hülsenboden Gewinde und der geriffelte Kopf ist für den Schlüssel mit zwei halbrunden Einschnitten *b* versehen. Sie nimmt in ihrer Mitte die aus Aluminiumbronze erzeugte Spindel *i* auf, welche rückwärts durch eine Hartgummischeibe *a* und eine Asbestfüllung *c* vom Schraubenkörper isoliert ist. Von zwei in der vorderen Fläche der Zündschraube eingesetzten Messingstiften *u* führen zwei Platindrähte *w* zur Spindel *i*. Um die Länge der beiden Brücken *w* zu sichern, ist zwischen dem Zünderkörper und der Spindel *i* das Korksegment *o* eingesetzt.

Den vorderen Abschluss der Zündschraube bildet die auf derselben verschraubte kupferne Kapsel *n*. Dieselbe ist mit Schellackfirnis überzogen und hat ein Feuerloch, welches eine aufgeklebte Pergamentscheibe bedeckt. Zwischen den beiden Brücken ist ein Bündel Schießwolle eingelegt; der noch verbleibende Raum zwischen dem Schraubenkörper *Z*, der Spindel *i* und der Kupferkapsel *n* wird mit einer Mischung aus Schießwollpulver und Mehlpulver gefüllt.

Das Geschütz kann mittels Elektricität auf dreifache Weise abgefeuert werden. Zwei ganz gleich eingerichtete Abfeuerungen befinden sich beiderseits des Geschützes, die eine auf der rechten, die andere auf der linken Seite. Den elektrischen Strom für jede Abfeuerung liefert je eine aus drei Leclanché-Elementen bestehende Batterie, deren nega-

tiver Pol durch die Lafette mit dem Rohre in leitender Verbindung steht. Vom positiven Pol geht die Leitung zu einem an der Lafette befestigten Pistolengriff und von diesem zum Kabel *K*, Fig. 13 und 14. Im Pistolengriff ist der Strom unterbrochen, er kann aber behufs Abgabe des Schusses durch einen Druck auf das Züngel geschlossen werden, wenn die Zündnadel *z* die Spindel *i* der Zündschraube berührt. In diesem Falle durchläuft der vom positiven Pol der Batterie kommende Strom ein Kabel, den Pistolengriff, wieder einige Kabel, darunter auch *K*, die Zündnadel *z* und gelangt durch die Spindel *i*, Fig. 12, zu den Brücken *w*; von hier kehrt er durch die Stifte *u*, den Zündschraubenkörper, die Patronenhülse, das Rohr und die Lafette zur Batterie zurück.

Auf dem linken Pistolengriff ist eine elektrische Klingel angebracht, welche zu läuten beginnt, wenn beim Schließen des Verschlusses die Zündnadel *z* die Zündschraube berührt, und hiedurch dem Richtenden die Schussbereitschaft des Geschützes anzeigt.

Die Zündbatterie für die elektrische Reserveabfeuerung besteht gleichfalls aus drei Leclanché-Elementen, deren negativer Pol durch den Schild mit dem Rohre in leitende Verbindung gebracht ist. Vom positiven Pol zweigt ein mit einem Stromschließer versehenes Kabel ab, welches an seinem Ende einen gespaltenen Vorstecker trägt. Letzterer wird beim Gebrauch der Reserveabfeuerung in dem Loche des Zündnadelkopfes befestigt und mittels des Stromschließers kann dann das Geschütz abgefeuert werden.

Für die mechanische Abfeuerung dient das in Fig. 16 dargestellte lidernde Percussionsbrandel, welches mit dem in der französischen Marine eingeführten Brandel M. 1886 große Ähnlichkeit hat. Dasselbe wird von dem im Boden *S*, Fig. 17, der Patronenhülse verschraubten, aus Stahl erzeugten Adapter *Q* aufgenommen. Kopf und Gewinde des Adapters haben dieselben Dimensionen wie diejenigen der elektrischen Zündschraube, nur der Zapfen ist dem Brandel entsprechend länger gehalten und vorne mit einem Feuerloche versehen. Das Brandel passt strenge in die Höhlung des Adapters und wird in demselben nur durch Reibung erhalten.

In England sind bei der 4·7-zölligen Schnellfeuer-Kanone Brandel M. II und M. III eingeführt, von welchen jedoch nur mehr letzteres Muster neu erzeugt wird, weshalb auch nur dieses in der Zeichnung vorgeführt ist.

Das Brandel M. III besteht aus der messingenen Brandelhülse *h*, Fig. 16, dem Schläger *s*, dem Zündhütchen, dem Ambosse *a*, der Schlagladung *o* und dem vorderen Verschlusse.

Zur Verbindung des aus Messing erzeugten Schlägers *s* mit der Brandelhülse dient das mit einem konischen Loche versehene Messingplättchen *i*, in welchem der Stiel des Schlägers vernietet ist. Zwischen dem Schläger und dem in der Brandelhülse verschraubten Ambosse *a* lagert das Zündhütchen. Der Amboss hat ein mittleres und zwei seitliche Feuerlöcher, er ist von der aus Pistolenpulver bestehenden Schlagladung *o* durch eine gelochte Kupfer- und eine Papierscheibe getrennt. Den vorderen Abschluss des Brandels bildet eine Papierscheibe, eine zweifach durchlochte, in Schwefel gebettete Messingkugel *k* und ein Schellacküberzug.

Das Muster II, welches dem französischen Brandel M. 1886 mehr gleicht als Muster III, unterscheidet sich von diesem dadurch, dass die seitlichen Feuerlöcher im Ambosse fehlen und dass anstatt der Messingkugel und des Schwefelausgusses ein Korkpfropf als vorderer Abschluss verwendet wird.

Das Brandel wird durch den Schlag der Zündnadel *z*, Fig. 13, gegen den Schläger *s*, Fig. 16, gezündet. Dieser Schlag ist jedoch nur zu führen, wenn beim Schließen des Verschlusses der Schlagbolzen und die Schlagfeder gespannt bleiben. Zu dem Zwecke ist an der Console *B* ein Abzug angebracht, welcher nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden kann, je nachdem das Geschütz auf mechanischem oder elektrischem Wege abgefeuert werden soll.

Der Abzug besteht aus einer kleinen, mit drei Armen versehenen Trommel *t*, Fig. 14 und 15; die beiden vertical angeordneten Arme besitzen Öhre für den Haken der Abziehschnur, der horizontale Arm *e* hingegen hat den Schlagbolzen im gespannten Zustande zu erhalten, wenn man sich der Percussions-Abfeuerung bedienen will. In diesem Falle genügt es eine Torsionsfeder (Abzugfeder) zu spannen, welche der um die Trommelachse drehbare, außen geriffelte Knopf *l* enthält und deren vorderes Ende mit der Trommel *t* verbunden ist. Die gespannte Feder hat das Bestreben, den horizontalen Trommelarm *e* nach aufwärts zu drehen so, dass derselbe gegen den Kopf der Schlagbolzenhülse *q* gepresst wird.

Zum Spannen der Abzugfeder ist die an der Röhre *M* befestigte Nase um einen Charnierbolzen drehbare Klappe *Q*, Fig. 14, zu heben, der Knopf *l* im Sinne des Uhrzeigers zu drehen und die Klappe zu senken. Hiedurch gelangt der im Knopfe *l* verschraubte Bolzen *u* auf die linke Seite der Klappe *Q* und erhält, indem er sich in den linken Ausschnitt derselben legt, die Abzugfeder gespannt, Fig. 14. Wird jetzt durch Heben des Verschlusshebels *H* der Schlagbolzen

zurückgezogen, so springt der horizontale Trommelarm *e* vor dem Kopf der Schlagbolzenhülse *q* ein und erhält den Schlagbolzen auch beim Schließen des Verschlusses im gespannten Zustande.

Das Abfeuern erfolgt durch Abwärtsdrehen des horizontalen Trommelarmes *e* mittels der in einem der verticalen Trommelarme eingehakten Abziehschnur. Im Falle eines Versagers braucht zum abermaligen Spannen des Schlagbolzens der Verschlusshebel nur gehoben und wieder gesenkt zu werden.

Befindet sich der Bolzen *u* auf der rechten Seite der Klappe *q*, so ist die Abzugfeder nicht gespannt, der horizontale Trommelarm hängt nach abwärts und kann, wie dies für die elektrische Abfeuerung erforderlich ist, die Vorwärtsbewegung des Schlagbolzens beim Schließen des Verschlusses nicht hemmen.

Die leeren Patronenhülsen werden beim Öffnen des Verschlusses nicht ausgeworfen, sondern nur gelüftet und müssen von einer Bedienungsnummer mittels eines eigenen Werkzeuges, welches zum Erfassen des Kopfes der elektrischen Zündschraube oder des Adapters an seinem vorderen Ende eine Zange bildet, aus dem Rohre entfernt werden.

Der zum Lüften der leeren Patronen dienende Hülsenzieher *S* ist eine runde, mit mehreren Bünden versehene Stahlstange, welche, in einer Durchlochung des Rohres lagernd, mit ihrem inneren, griffartigen Ende den Hülsenwulst erfasst. Das äußere Ende des Hülsenziehers bildet eine kleine, nach aufwärts reichende Kurbel; dieselbe ist mit dem im Rohre ruhenden Federbolzen *L*, Fig. 11 und 15, durch einen Gabelzapfen *w* gelenkig verbunden. Für das Spiel des Federbolzens ist in die Consolennabe die excentrisch verlaufende Nuth *v* eingeschnitten, welche beim Rechtsschwenken der Console den Federbolzen nach vorne bewegt, wodurch der Hülsenzieher um seine Axe gedreht und die Hülse gelüftet wird. Beim Schließen des Verschlusses führt die Feder *s* den Hülsenzieher in seine ursprüngliche Lage zurück.

Um die schweren Geschosse und Patronen der 6-zölligen Kanone leichter laden zu können, befindet sich an der Bodenfläche des Rohres ein um den Bolzen *R* drehbarer Ladetisch *T*. Derselbe ist bei geschlossenem Verschlusse gesenkt, Fig. 13 und 14, und wird beim Abschwenken der Console dadurch gehoben, dass der Kugelzapfen *s*, Fig. 14 und 15, in einer an der unteren Consolenfläche ausgearbeiteten Nuth *r* mit ansteigender Grundfläche geführt wird. Zur Begrenzung der Drehbewegung hat der Ladetisch einen Schlitz und ist in das Rohr die Kopfschraube *U* eingedreht.

Zum Öffnen sowie zum Schließen des Verschlusses sind drei Griffe erforderlich, nämlich: Heben und Drehen des Verschlusshebels, ferner Abschwenken der Console, welche Bewegungen beim Schließen in umgekehrter Reihenfolge auszuführen sind. Hieraus ist ersichtlich, dass Armstrong der Forderung nach einem einzigen Griff beim Öffnen und Schließen keinen besonderen Einfluss auf die Feuerschnelligkeit zuschreibt. Um aber dieser Anforderung dennoch zu entsprechen, hat die Firma in neuester Zeit einen Verschluss construiert, welcher, wie jener von Canet, durch alleinige Drehung eines horizontal angeordneten Handhebels geöffnet und geschlossen werden kann [1]).

Schließlich muss noch erwähnt werden, dass bei den Armstrong'schen Schnellfeuer-Kanonen großen Calibers Geschoss und Messingpatrone getrennt geladen werden, und dass für die normale Bedienung der 4·7 und 6-zölligen Kanone 5 Mann erforderlich sind, nämlich: 1 Mann als Vormeister, welcher richtet und abfeuert, 1 Mann, welcher den Verschluss bedient und die ausgeschossene Hülse aus dem Rohre entfernt, 1 Mann für das Laden, 1 Mann, welcher das Geschoss, und 1 Mann, welcher die Patrone zureicht.

14. Maxim-Nordenfelt-Verschluss [2]).

(Tafel 14, Figuren 18 bis 24.)

Außer dem auf Seite 369 beschriebenen, selbstthätigen Verschluss, welcher bei allen Calibern angewendet werden kann, hat die Firma Maxim-Nordenfelt für Schnellfeuer-Kanonen großen Calibers auch einen Schraubenverschluss construiert, dessen Einrichtung für eine 11·5*cm* 40-pfündige) Kanone die Figuren 18 bis 24 zeigen.

Dieser Verschluss ist so eingerichtet, dass die drehende Bewegung des Verschlusshebels *H* für sich allein genügt, um den Verschluss zu öffnen oder zu schließen.

Die Verschlusschraube *A* ist mit einem dreifach unterbrochenen Linksgewinde versehen; die Begrenzungslinien der Gewindsectoren sind jedoch nicht parallel zur Rohraxe geführt, sondern verlaufen nach steilen Schraubenlinien. Gleiche Anordnung haben die Muttergewinde des Rohres. Dementsprechend gleiten die zur Führung der Verschlussschraube dienenden, in der Verschlussthür *B* verschraubten Führungs-

[1]) Die Beschreibung dieses Verschlusses wird folgen, sobald detailliertere Zeichnungen vorliegen.

[2]) Quellen: Zeichnungen der Firma Maxim-Nordenfelt *Guns and Ammunition Company limited.*

zapfen D und D_1, Fig. 19, 21 und 23, in zwei Führungsnuthen d und d_1, Fig. 18 und 19, deren rückwärtiger Theil parallel zu den Gewinden der Verschlusschraube und deren vorderer Theil parallel zu den steilen Begrenzungslinien der Gewindsectoren geführt ist.

Mit der Verschlusschraube ist durch drei Befestigungsschrauben g, Fig. 19 und 22, das Schlagbolzenlager E verbunden. Dasselbe bildet einen in die centrale Bohrung der Verschlusschraube reichenden hohlen Zapfen, der sich rückwärts zu einer cylindrischen Scheibe erweitert, welche in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth den durch die Schraube k, Fig. 19 und 21, versicherten Verschlusshebel H aufnimmt.

Die Verschlussthür B hat innen schraubenförmige Führungen, Fig. 21, welche die Fortsetzungen der im Rohre befindlichen glatten Sectoren bilden. Sie ist um den Charnierbolzen C drehbar, für dessen Aufnahme am Rohre die Charnieröse G befestigt ist.

Der mit zwei Leisten versehene, in radialer Richtung verschiebbare Thürriegel R, Fig. 19, 20 und 22, hat die Aufgabe, die Verschlussthür abwechselnd mit dem Rohre und der Verschlusschraube zu verbinden. Er lagert in einer auf der linken Seite der Verschlussthür ausgearbeiteten Nuth von T-förmigem Querschnitt und wird durch den Federbolzen f, Fig. 22, in strengem Gang erhalten.

Bei geschlossenem Verschlusse stützt sich der Thürriegel mit seinem rechten Ende gegen die Verschlusschraube und ragt mit seinem linken Ende in das Sperrlager F des Rohres, wodurch die Verbindung zwischen diesem und der Verschlussthür hergestellt ist. Der auf der rückwärtigen Fläche des Sperrlagers befindliche Zahn reicht bei dieser Stellung des Thürriegels in dessen Durchbrechung k, Fig. 20.

Die Charnieröse G und das Sperrlager F sind auf gleiche Weise am Rohre befestigt. Beide werden von schwalbenschwanzförmigen Nuthen aufgenommen und durch je eine Schraube j, bezw. j_1, versichert.

Zum Öffnen des Verschlusses muss der Verschlusshebel um ungefähr 120° über unten nach links gedreht werden. Nach einer Sechstelumdrehung treten die Gewinde der Verschlusschraube aus den Muttergewinden des Rohres heraus, und da in diesem Augenblicke die Führungszapfen D und D_1 in den steilgängigen Theil der Führungsnuthen d und d_1 gelangen, muss bei der Fortsetzung der Drehung die Verschlusschraube zurückgezogen werden. Diese Bewegung ist beendet, wenn die Führungszapfen gegen die vorderen Enden der Führungsnuthen stoßen. Die Vorderflächen von Verschlusschraube und Verschlussthür liegen etzt in einer Ebene so, dass zum vollständigen Öffnen des Verschlusses

ur mehr die Verschlussthür durch Ansichziehen des Verschlusshebels m den Charnierbolzen *C* nach rechts zu schwenken ist.

Während die Verschlusschraube gedreht und zurückgezogen wird, ndert der Thürriegel seine Lage nicht; erst zu Beginn des Abschwenkens er Verschlussthür wird er durch die Wirkung der bei *a*, Fig. 22, geeigten Fläche des Sperrlagers nach rechts geschoben und zum Eintritt in einen an der vorderen Fläche der Verschlusschraube befindlichen Einschnitt (in den Figuren nicht sichtbar) gezwungen. Hiedurch ist ie Verschlusschraube in der Verschlussthür vollständig festgelegt.

Wenn zum Schließen des Verschlusses die Verschlussthür gegen as Rohr geschwenkt wird, tritt der Zahn des Sperrlagers *F* in die Durchbrechung *k*, Fig. 20, des Thürriegels und schiebt diesen nach ußen, wodurch die Verbindung zwischen Thür und Verschlusschraube gelöst, jene zwischen Rohr und Thür aber hergestellt wird. Zum gänzlichen Schließen des Verschlusses ist nunmehr der Verschlusshebel über rten nach rechts zu drehen.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *J*, der Schlagfeder *s*, dem Spannhebel *L*, der Stange *N* und dem Abzug.

Der Schlagbolzen *J* wird theils im Schlagbolzenlager *E*, theils in der Verschlusschraube geführt; er ist bei *i* mit zwei einander gegenüberliegenden Abflachungen versehen, welche der im Schlagbolzenlager ruhenden, um den Bolzen *u* drehbaren Stange *N*, Fig. 23, als Rast dienen.

Der Spannhebel *L*, Fig. 18, 19 und 22, ist mit der Achse *c* aus einem Stück geschmiedet und drehbar in der Verschlusschraube gelagert; sein langer, innerer Arm reicht in die Durchbrechung *p*, Fig. 22 und 23, des Schlagbolzens, sein kurzer, äußerer Arm in die Nuth *q*, Fig. 18, 19 und 22, der Verschlussthür. Die rückwärtige Fläche der Nuth *q* ist derart geneigt, dass beim Drehen der Verschlusschraube der kurze Arm des Spannhebels nach vorne, folglich dessen langer Arm sammt dem Schlagbolzen nach rückwärts bewegt wird. Sobald die Schlagfeder genügend gespannt ist, fällt die Stange *N*, Fig. 23, welche durch die Stangenfeder gegen den Schlagbolzen gepresst wird, in die bei *i* gebildete Rast ein und hält den Schlagbolzen in der Feuerstellung fest. Damit der Spannhebel *L* das Zurückziehen der Verschlusschraube nicht hindere, ist für denselben in der Verschlussthür der Einschnitt *e*, Fig. 18 und 19, vorhanden.

Der Abzug, Fig. 19 und 23, besteht aus dem um *b* drehbaren Winkelhebel *K*, dem Federbolzen *m* und dem Stangenbolzen *n*. Die

beiden erstgenannten Abzugbestandtheile sind im Rohre untergebracht, der Stangenbolzen *n* dagegen in der Verschlusschraube. Durch einen Zug an der im Winkelhebel *K* eingehakten Abziehschnur werden die beiden Bolzen *m* und *n* nach einwärts bewegt, die Stange ausgelöst und der Schlagbolzen freigegeben.

Das Abfeuern des Geschützes ist nur bei vollständig geschlossenem Verschlusse möglich, indem der Stangenbolzen *n* durch den Winkelhebel *K* nur bethätigt werden kann, wenn die beiden Bolzen *m* und *n* in einer Geraden liegen, was erst bei gänzlich eingedrehter Verschlusschraube der Fall ist.

Das Auswerfen der leeren Patronenhülsen besorgt der Auswerfer *P*, Fig. 18, 19, 22 und 24; derselbe ist ein im Querschnitt T-förmiger Stab, dessen vorderes, nach aufwärts gebogenes Ende den Greifer bildet; er wird in einer Nuth des Verschlusslagers *M* parallel zur Rohraxe geführt.

Seine Bewegung erhält der Auswerfer durch den doppelarmigen Hebel *Q*, Fig. 18, 19, 21 und 22, dessen Drehachse *r* im Rohre verschraubt ist und dessen längerer Arm mit einer Coulisse, welche den Zapfen *o* des Auswerfers aufnimmt, endet.

Beim Öffnen des Verschlusses verbleibt der Auswerfer zunächst in Ruhe, erst bis die Verschlussthür nach rechts abgeschwenkt wird, drückt der excentrische Theil des unteren Thürauges das daumenartige Ende des Hebels *Q* langsam nach vorne, welche Bewegung, durch den längeren Hebelarm auf den Auswerfer übertragen, das Lüften der Patronenhülse bewirkt. Im letzten Momente der Drehbewegung gelangt die Nase *t*, Fig. 19 und 22, zur Wirkung, der Auswerfer nimmt jetzt eine rasche, schnellende Bewegung an, wodurch die Hülse ausgeworfen wird.

Der Maxim-Verschluss zeichnet sich unter den bis jetzt besprochenen Schraubenverschlüssen besonders dadurch aus, dass die leeren Patronenhülsen ausgeworfen werden, was von großem Einfluss auf die Feuerschnelligkeit des Geschützes ist. Die schwere Zugänglichkeit zu der dem Brechen am meisten ausgesetzten Schlagfeder, dürfte sich durch eine kleine Änderung in der Detailconstruction leicht beseitigen lassen.

15. Verschluss Schneider [1]).

(Tafel 15, Figuren 8 bis 14.)

Der von der Firma Schneider & Comp. in Creusot für eine 15*cm* Schnellfeuer-Kanone construierte Verschluss hat große Ähnlichkeit

[1]) Quellen: *Le génie civil du 28 juillet 1892, tome XXI, pag. 193.*

mit dem Schraubenverschlusse der französischen Marine-Kanonen M. 1870[1]). Die Hauptbestandtheile desselben sind: die dreifach unterbrochene Verschlusschraube *A* und die bronzene Console *S*, welch letztere durch den Consolenhebel *M*, Fig. 8 und 9, abwechselnd mit dem Rohre oder der Verschlusschraube verbunden wird.

Der in der Console lagernde doppelte Consolenhebel *M* und der am Rohre befestigte Consolenhalter *N* haben die gleiche Einrichtung wie bei den Marine-Kanonen M. 1870, nur sind sie nicht unter-, sondern oberhalb der Verschlusschraube angeordnet. Bezüglich der Beschreibung und Wirkungsweise dieser beiden Theile wird auf das in der Fußnote angeführte Werk verwiesen.

Die Verschlusschraube wird mittels des Verschlusshebels *K* bewegt, für dessen Aufnahme sie an ihrer rückwärtigen Fläche mit einer diametral verlaufenden Nuth, Fig. 8, versehen ist; die Verbindung beider Theile bewirkt die Schraube *g*, Fig. 9 und 10. Als Hebelsperre dient der um den Bolzen *v*, Fig. 9 und 11, drehbare Griffhebel *k*, dessen Nase *a* bei geschlossenem Verschlusse durch die Feder *n* in einen an der Bodenfläche des Rohres befindlichen Einschnitt *b*, Fig. 11, gepresst wird und hiedurch das selbstthätige Aufdrehen der Verschlusschraube verhindert.

Die Console *S* besitzt für die Geradführung der Verschlusschraube die beiden Führungsleisten *u* und als Anschlag für den Zahnbogen *D* den Vorsprung *w*; sie ist durch den Charnierbolzen *o* mit der am Rohre befestigten Charnierplatte *B* verbunden.

Der Patronenzieher *P* besteht aus einer kräftig dimensionierten Zahnstange, deren vorderes, nach aufwärts gebogenes Ende, Fig. 8 und 14, als Greifer dient. Zur Führung des Patronenziehers ist in die untere Fläche des Verschlusslagers eine rechteckige Nuth eingeschnitten und an der Bodenfläche des Rohres die bronzene Patronenzieherführung *F* mittels zweier Schrauben befestigt.

Mit dem Patronenzieher steht der Zahnbogen *D* im Eingriff; letzterer sitzt lose auf dem Charnierbolzen *o* und hat auf seiner oberen Fläche eine Vertiefung *p*, Fig. 9 und 10, in welche bei geschlossenem Verschlusse der in der Console lagernde Federbolzen *C*, Fig. 8 bis 10, einspringt. Der vertical stehende Federbolzen trägt an seinem oberen Ende einen aufgeschraubten Hebel *f*, dessen Nabe sich gegen die Consolenwand stützt und dadurch die Drehung des Federbolzens in der Console verhindert. Durch die den Bolzen umgebende Spiralfeder wird

[1]) Die Beschreibung dieses Verschlusses siehe Kaiser, Construction der gezogenen Geschützrohre, Seite 370.

der Hebel *f* gegen eine am unteren Auge der Charnierplatte *B* angearbeitete Schraubenfläche oder Rampe *m*, Fig. 10, gedrückt.

Die Figuren 8, 9 und 11 zeigen den Verschluss geschlossen. Zum Öffnen desselben wird zunächst der Verschlusshebel *K* ergriffen und um 60° nach aufwärts gedreht, bis er gegen den Anschlag *O*, Fig. 9, stößt. Beim Erfassen des Verschlusshebels erfolgt das Auslösen der Hebelsperre, indem die Hand den Griffhebel *k*, Fig. 11, gegen den Verschlusshebel drückt. Hierauf wird die aufgedrehte Verschlusschraube mittels der Handhabe *G* und des Verschlusshebels *K* zurückgezogen, wobei die Führungsleisten *u* der Console in die Führungsnuthen *v*, Fig. 9, der Verschlusschraube eintreten und letztere anhalten, sobald sie gegen die vordere Begrenzung der Führungsnuthen stoßen. Durch diesen Stoß wird, wie bei den französischen Marine-Kanonen M. 1870, das Spiel des Consolenhebels *M* eingeleitet, infolge dessen die Verbindung zwischen Rohr und Console gelöst und bei dem unmittelbar darauffolgenden Drehen der letzteren um den Charnierbolzen *o* die Verbindung zwischen Console und Verschlusschraube hergestellt wird.

Bei geschlossenem Verschlusse befindet sich der Federbolzen *C* in der Vertiefung *p* des Zahnbogens *D*. Zu Beginn der Drehbewegung der Console um den Charnierbolzen *o* stößt der Federbolzen gegen den Zahnbogen und bewirkt hiedurch das Lüften der leeren Patronenhülse. Im weiteren Verlaufe der Drehbewegung nimmt der Federbolzen den Zahnbogen mit und dieser bewegt den Patronenzieher *P* sammt der leeren Hülse nach rückwärts; gleichzeitig steigt der Hebel *f* an der Rampe *m*, Fig. 10, des unteren Charnierplattenauges empor, wodurch der Federbolzen *C* allmählich gehoben und schließlich zum Austritt aus der Vertiefung *p* des Zahnbogens gebracht wird. In diesem Momente ist die Drehung der Console noch nicht ganz beendet, die Patronenhülse aber schon so weit zurückgezogen, dass sie um einige Centimeter aus dem Rohre ragt, Fig. 10, und durch einen Mann leicht entfernt werden kann.

Beim Laden einer neuen Patrone überführt der Hülsenwulst den Patronenzieher und Zahnbogen, welch letzterer durch den Federbolzen nicht zurückgehalten wird, in seine ursprüngliche Lage. Das Schließen des Verschlusses erfolgt hierauf wie bei einem gewöhnlichen Schraubenverschluss. Sobald die Hand den Griff des Verschlusshebels verlässt, fällt die Nase *a* des Griffhebels *k* in den Einschnitt *b* des Rohres und verhindert das selbstthätige Aufdrehen der Verschlusschraube.

Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner. In einer an der Bodenfläche des Rohres befindlichen Vertiefung ist der Federbolzen *E*

ig. 9 und 11, angeordnet, welcher bei geschlossenem Verschlusse oberalb des Verschlusshebels aus dem Rohre ragt so, dass jede Bewegung s Hebels unmöglich ist. Wenn bei der Abgabe des Schusses die anone zurückspielt, tritt der Bolzen *E* infolge seiner Trägheit in die ertiefung des Rohres und wird an der Rückkehr in seine Anfangsellung durch die mit ihm verbundene Feder *h*, Fig. 11, verhindert, ren Nase in einen kleinen, entsprechend geformten Einschnitt des hres einfällt[1]). Der Verschlusshebel ist jetzt frei, der Verschluss kann ithin geöffnet werden.

Soll das Öffnen des Verschlusses ohne Abgabe des Schusses erlgen, so muss vor allem der Bolzen *E* mit der Hand vorgedrückt werden, m das Drehen des Verschlusshebels zu ermöglichen.

Abfeuerungs-Vorrichtung. Die Kanone kann auf zweiache Weise abgefeuert werden. Die Figuren 9 bis 11 zeigen die lektrische, die Figuren 12 und 13 die mechanische Abfeuerung. In beiden Fällen ist die Abgabe des Schusses nur bei gänzlich geschlossenem Verschlusse möglich.

Mechanische Abfeuerung. Fig. 12 und 13. Der central gelagerte Schlagbolzen *J* trägt an seinem vorderen Ende den Zündstift, welcher von einem stählernen, im Verschlusse verschraubten Korn *q* geführt wird und bei normaler Lage des Schlagbolzens mit der Vorderfläche der Verschlusschraube abschneidet. Zur Sicherung dieser Stellung ist vor dem Bunde des Schlagbolzens die kleine Spiralfeder *j* und hinter demselben die Scheibe *s* angeordnet, gegen welche die Schlagfeder drückt. Am rückwärtigen Ende hat der Schlagbolzen einen als Rast dienenden Einschnitt.

Die im Stangenhebel *L* untergebrachte Stange *c* wird von einer kleinen Spiralfeder gegen die Rast des Schlagbolzens gedrückt, ferner durch einen Splint in ihrem Lager gehalten und geführt. Im Verschlusshebel *K*, lagert der Bolzen *r*, auf dessen Vierkant der Stangenhebel *L* sitzt, welcher durch ein Kettenglied mit der Blattfeder *n* verbunden ist und durch diese in seiner Stellung erhalten wird.

An der Bodenfläche des Rohres ist mittels zweier Schrauben das dem Abzugbolzen *l*, Fig. 12, als Lager dienende Gehäuse *i* befestigt. Damit der Abzugbolzen, wenn verdreht, stets in seine normale Lage zurückkehrt, befindet sich in dem Gehäuse *i* eine Torsionsfeder; das eine Ende

[1]) In welcher Weise das Festhalten des Bolzens *E* durch die Feder *h* erfolgt, und wie derselbe beim Schließen des Verschlusses wieder ausgelöst wird, ist den Zeichnungen nicht zu entnehmen.

derselben ist mit dem Abzugbolzen, das andere mit dem Gehäuse verbunden. Das obere Ende des Abzugbolzens *l* bildet einen Kopf, dessen Nuth bei geschlossenem Verschlusse den T-förmigen Kopf des Stangenbolzens *r* aufnimmt, indes das untere Ende den Abzughebel *H* trägt.

Das Abfeuern des Geschützes erfolgt durch einen an der Abzugleine ausgeübten Zug. Hiedurch wird der Abzughebel *H*, der Abzugbolzen *l*, der Stangenbolzen *r*, der Stangenhebel *L* und die Stange *c* in Drehung versetzt, der Schlagbolzen *J* zurückgezogen und die Schlagfeder gespannt. Sobald letztere genügend gespannt ist, verlässt die Stange *c* die Rast, der Schlagbolzen schnellt vor und bewirkt die Zündung der Ladung.

Die Einwirkung der Schlagfeder auf den Schlagbolzen hört auf, wenn der Ring *s* gegen den Absatz im Schlagbolzenlager stößt. Infolge der Trägheit setzt der Schlagbolzen die Vorwärtsbewegung fort so, dass der Zündstift in die Kapsel eindringt; er wird aber durch die Feder *j* sofort in seine normale Lage zurückgeführt.

Da beim Nachlassen der Abzugleine alle Theile der Abfeuerungs-Vorrichtung durch die Stangenfeder *n* und die im Gehäuse *i* befindliche Torsionsfeder in ihre ursprüngliche Lage überführt werden, kann im Falle eines Versagers das Abfeuern ein zweitesmal versucht werden.

Wird der Verschluss nicht vollständig geschlossen, so gelangt der T-förmige Kopf des Stangenbolzens *r* nicht in die Nuth des Abzugbolzens *l*; das Drehen des Stangenhebels *L* durch den Abzughebel *H* ist daher unmöglich, mithin auch das Abfeuern des Geschützes.

Elektrische Abfeuerung. Fig. 9 bis 11. Wenn die Ladung auf elektrischem Wege gezündet werden soll, lagert in der centralen Durchbrechung der Verschlusschraube anstatt des Schlagbolzens eine isolierte Zündnadel *t*, welche durch eine Spiralfeder nach vorne gedrückt wird und deren Spitze zur Erzielung des Contactes mit der elektrischen Zündschraube über die vordere Fläche der Verschlusschraube etwas vorsteht.

Der für die mechanische Abfeuerung bestimmte Verschlusshebel *K*, Fig. 13, ist durch einen andern *K*, Fig. 9 bis 11, ersetzt; in demselben befindet sich ein isolierter, mit dem hinteren Ende der Zündnadel in leitender Verbindung stehender Contactstab *r*, dessen federndes Ende *c*, Fig. 10, bei geschlossenem Verschlusse einen am Rohre befestigten Contactbolzen *T* berührt.

Ist der Verschluss vollständig geschlossen, so geht der elektrische Strom von der Batterie durch den Contactbolzen *T*, den Contactstab *r*

und die Zündnadel zu der in der Patronenhülse befindlichen elektrischen Zündschraube, von welcher er durch das als Rückleitung benützte Geschütz in die Batterie zurückgelangt.

Dieser Stromlauf ist durch einen Taster unterbrochen, den der Vormeister niederzudrücken hat, wenn das Geschütz abgefeuert werden soll. Die Abgabe des Schusses ist nur bei vollkommen geschlossenem Verschlusse möglich, denn ist dies nicht der Fall, so kommt der Contactstab *r* nicht in Berührung mit dem Contactbolzen *T* und der Strom bleibt trotz eventuell niedergedrückten Tasters unterbrochen. Um Versagern vorzubeugen, sind die Contacte aus Silber.

Für die normale Bedienung der 15*cm* Kanone sind 6 Mann erforderlich, u. zw. 1 Mann als Richtender, 1 Mann, welcher den Verschluss bedient, 3 Mann für das Laden der Patrone und 1 Mann, welcher die ausgeschossenen Patronenhülsen entfernt.

16. Verschluss der Société Nordenfelt (Paris) M. 1891 [1]).

(Tafel 15, Figuren 1 bis 7.)

Die Firma John Cockerill (Seraing) hat im Jahre 1892 zur Armierung des für den Congo-Staat gebauten Dampfers *l'Hirondelle* eine neue 5·7*cm* Schnellfeuer-Kanone geliefert, welche mit dem Nordenfelt-Verschlusse M. 1891 versehen ist. Da die in der *Revue de l'armée belge, tome VI, mai 1892* über diesen Gegenstand gebrachten Zeichnungen einen klaren Einblick in die Verschluss-Construction nicht zulassen, der Verschluss aber nahezu genau nach dem Patente der Herren Bergman und Ternström ausgeführt ist, wurde zur Zusammenstellung der Figuren 1 bis 7 hauptsächlich die in der Fußnote citierte Patentschrift benützt.

Die Drehaxe der Verschlusschraube *A* ist parallel aber excentrisch zur Rohraxe angeordnet, weshalb die vorliegende Construction auch den Namen: „Verschluss mit excentrischer Schraube“ führt.

Zum Öffnen und Schließen des Verschlusses wird die Verschlussschraube mittels der Handhabe *H* um 180° in der einen oder anderen Richtung gedreht. Bei geöffnetem Verschlusse, Fig. 3 und 4, kommt die in der Verschlusschraube ausgearbeitete Lademulde *M*, Fig. 5, nach aufwärts zu liegen so, dass die Patrone bequem geladen werden

[1]) Quellen: Patentschrift Nr. 59663 des Deutschen Reiches.

kann; bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 1 und 2, hingegen wird der volle Theil der Verschlusschraube gegen den Hülsenboden gepresst. Die Verschlusschraube verbleibt daher beim Öffnen des Verschlusses im Rohre, sie wird nur um die halbe Gewindhöhe zurückbewegt. Die Gewinde der Verschlusschraube sind durch die Lademulde, die Muttergewinde des Rohres bloß im oberen Theile unterbrochen.

Im vollen Theile der Verschlusschraube ist der unter dem Drucke der Schlagfeder stehende Schlagbolzen z derart gelagert, dass seine Axe bei geschlossenem Verschlusse genau mit jener des Rohres übereinfällt. Das hintere Ende des Schlagbolzens bildet einen mit zwei Nasen o und u versehenen Kopf, dessen Führung in axialer Richtung die Leisten k, Fig. 5 und 6, der Verschlusschraube besorgen.

Zur Drehung der Verschlusschraube und zum Spannen des Schlagbolzens dient der mit der Handhabe H aus einem Stück geschmiedete Schlitten S; derselbe wird von einer in der rückwärtigen Fläche der Verschlusschraube A ausgearbeiteten Nuth g, Fig. 5, aufgenommen und durch den mit seinem Zapfen in die Nuth a, Fig. 2 und 6, reichenden Federbolzen B geführt.

Die Nuth a, welche die Drehung der Verschlusschraube dadurch begrenzt, dass der Federbolzen B abwechselnd gegen deren Enden stößt, ist excentrisch zur Drehaxe der Verschlusschraube angeordnet, was zur Folge hat, dass sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen des Verschlusses der Schlitten S eine hin- und hergehende Bewegung annimmt.

Der Schlagbolzenkopf und die Leisten k der Verschlusschraube werden von dem Schlitten S umfasst, welcher zu dem Zwecke mit den entsprechenden Ausschnitten versehen ist, wodurch derselbe vorne die Form einer Gabel erhält. An den hinteren Flächen der Gabelzinken sind keilartige Leisten e, Fig. 1 und 3, stehen gelassen, deren Verlauf die Fig. 6 zeigt.

Wird zum Öffnen des Verschlusses die Handhabe H über oben nach links gedreht, so wird infolge der Führung des Federbolzens B in der Nuth a während der ersten Hälfte dieser Bewegung der Schlitten S nach außen verschoben und der Schlagbolzen z unter Anspannung der Schlagfeder durch die Leisten e, welche gegen die schiefen Flächen der Nasen o und u wirken, soweit zurückbewegt, dass die um zwei Zapfen d im Schlitten drehbar gelagerte, unter dem Einfluss der Feder n_1, Fig. 7, stehende Stange n vor die Nase u, Fig. 3 und 4, einfallen kann, wodurch der Schlagbolzen in dieser Stellung festgehalten wird. Während der zweiten Hälfte der Drehbewegung wird der Schlitten bezüglich

der Verschlusschraube nahezu in seine ursprüngliche Lage zurückgeführt.

Beim Schließen des Verschlusses wiederholt sich die hin- und hergehende Bewegung des Schlittens; derselbe kehrt aber nun genau in seine Anfangsstellung zurück und gibt hiedurch den Schlagbolzen vollständig frei so, dass letzterer beim Auslösen der Stange n ungehindert vorschnellen kann. Da der Schlagbolzen z erst im letzten Momente des Schließens hinter das Zündhütchen der Patrone gelangt, ist eine vorzeitige Abgabe des Schusses bei nicht vollkommen geschlossenem Verschlusse unmöglich.

Die Schlagfeder stützt sich mit ihrem vorderen Ende gegen einen innerhalb gewisser Grenzen auf dem Schlagbolzen axial verschiebbaren Ring c, Fig. 1, 3 und 6; derselbe nimmt beim Abfeuern den Schlagbolzen eine bestimmte Strecke mit, stößt dann aber gegen einen Absatz des Schlagbolzenlagers. Infolge der Trägheit setzt der Schlagbolzen die Vorwärtsbewegung fort und bringt die Kapsel zur Entzündung; durch den Anprall wird er aber sofort wieder zurückgeworfen und ermöglicht dadurch die freie Drehung der Verschlusschraube.

Das Abfeuern des Geschützes erfolgt durch Heben des Stangenendes b, Fig. 2 und 7; hiezu kann ein kleiner, um die Schraube s, Fig. 4, drehbarer Hebel E benützt werden, welcher entweder mittels einer eingehakten Abziehschnur oder durch ein im Pistolengriff untergebrachtes Züngel bethätigt wird.

Der Auswerfer $P\,p$ besteht aus einem um den Bolzen D drehbaren doppelarmigen Hebel, dessen oberer, gabelförmig ausgebildeter Arm p sich bei geschlossenem Verschlusse in entsprechende Ausschnitte des Rohres legt und den Hülsenwulst von zwei Seiten fasst. Der untere Arm P des Auswerfers ist winkelförmig gebogen und legt sich beim Öffnen des Verschlusses gegen den vorderen glatten Theil m, Fig. 5 und 6, der Verschlusschraube. Dieser besitzt bei r, Fig. 2 bis 5, einen Daumen, welcher beim Zurückdrehen der Verschlusschraube gegen den Arm P des Auswerfers derart wirkt, dass die ausgeschossene Hülse zunächst gelüftet und schließlich ausgeworfen wird.

Die Patrone kann beim Laden nur soweit eingeführt werden, bis der Hülsenwulst die Greifer trifft. Das vollständige Einführen der Patrone und Aufrichten des Auswerfers besorgt die Verschlusschraube beim Vordrehen. Damit aber selbst Patronen, die mit dem Wulste nicht bis an die Greifer eingeführt sind, das Schließen des Verschlusses nicht hindern, ist die Lademulde vorne auf der linken Seite mit einer schiefen Fläche f,

Die Anhänger des Schraubenverschlusses behaupten, der Keilverschluss schwäche das Rohr, er sei zu schwer und ermüde die Bedienungsmannschaft zu sehr.

Erstere Behauptung bildet eine immer wiederkehrende Einwendung gegen den Keilverschluss, obschon von den vielen tausend in Dienst gestellten Rohren bis jetzt nicht eines durch Abreißen des Verschlussstückes unbrauchbar geworden ist. Es unterliegt eben keiner Schwierigkeit durch entsprechende Dimensionierung des Verschlusstückes dessen Inanspruchnahme nach axialer Richtung innerhalb erlaubter Grenzen zu halten.

Bezüglich der übrigen Einwendungen ist zu bemerken, dass bei mittleren Calibern selbst der vertical geführte Keil noch leicht bedient werden kann; bei größeren Calibern bis zum 15*cm* ist hiezu, wenn Federn vermieden werden sollen, die horizontale Anordnung des Keiles erforderlich, wie dies Krupp und Skoda thun, in welchem *Falle* der 15*cm* Keil durch einen Mann ohne große Kraftanstrengung noch genügend rasch zu verschieben ist.

Der Schraubenverschluss kann, was die Schnelligkeit des Öffnens und Schließens anbelangt, den Keilverschluss niemals überflügeln; er kann ihn wohl erreichen, meistens steht er ihm jedoch in dieser Beziehung nach. Um einen Keilverschluss zu öffnen, hat man ihn nur geradlinig zu verschieben, was weniger Zeit beansprucht als das Drehen, Zurückziehen und Abschwenken der Verschlusschraube, mögen diese drei Bewegungen noch so sehr ineinander greifen. In richtiger Würdigung dieses Umstandes, hat, behufs Beschleunigung des Öffnens und Schließens, Armstrong durch Anwendung der cylindro-konischen Schraube eine dieser Bewegungen, das Zurückziehen der Verschlusschraube, die Firma Nordenfelt in Paris durch Einführung der excentrischen Verschlusschraube zwei dieser Bewegungen, das Zurückziehen und Abschwenken des Verschlusses, entbehrlich gemacht.

Ein wichtiger Factor für die Feuerschnelligkeit des Geschützes ist das verlässliche Auswerfen der ausgeschossenen Patronenhülsen. Bei allen Keilverschlüssen und den Schraubenverschlüssen von Maxim und Nordenfelt M. 1891 findet dasselbe mehr oder weniger energisch statt, nicht so bei den Verschlüssen von Armstrong, Canet und Schneider.

Beim Armstrong-Verschlusse werden die leeren Hülsen nur gelüftet und müssen mittels eines eigenen Werkzeuges aus dem Rohre entfernt werden; bei den Verschlüssen von Canet und Schneider werden

dieselben durch den Patronenzieher zwar zurückgezogen, das Entfernen aus dem Rohre hat aber von Hand aus zu geschehen. Begründet wird diese Einrichtung damit, dass durch zu energisches Auswerfen die Bedienungsmannschaften verwundet und die Hülsen beim Auffallen auf den Boden beschädigt werden können.

Durch entsprechende Aufstellung der Bedienungsnummern, ferner durch Anbringung von Ablenkern oder Fangvorrichtungen lässt sich jede Gefahr für die Mannschaft beseitigen; was die mögliche Beschädigung der Hülsen anbelangt, so spielt dieselbe im Ernstfalle keine Rolle, um hiemit eine die Feuerschnelligkeit beeinträchtigende Einrichtung zu rechtfertigen.

Einer Hauptanforderung an einen guten Verschluss, dass er so einfach als möglich construiert sei, entsprechen die meisten Keilverschlüsse in höherem Maße als die Schraubenverschlüsse. Von den gebrechlichen, daher äußerst sparsam anzuwendenden Federn weisen die Schraubenverschlüsse im Minimum drei, manche sogar sieben Stück auf, worunter die zur Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner gehörenden Federn nicht inbegriffen sind. Die Keilverschlüsse haben im Maximum drei, der Skoda-Verschluss gar nur eine Feder.

Aus den soeben angeführten Gründen halte ich den Keilverschluss für Schnellfeuer-Kanonen geeigneter als den Schraubenverschluss, womit jedoch dem letzteren die Kriegstüchtigkeit keineswegs abgesprochen werden soll.

Alle Schnellfeuer-Kanonen, mit Ausnahme jener von Armstrong, gebrauchen Einheitspatronen. Für kleine und mittlere Caliber muss an der Einheitspatrone im Interesse der Feuerschnelligkeit festgehalten werden. Bei großen Calibern, wie der 15*cm* Kanone, dürfte das getrennte Laden von Geschoss und Patrone die Feuerschnelligkeit kaum erheblich verlangsamen, da ein Geschoss und eine Patrone von ungefähr 40*kg* bezw. 30*kg* sich leichter handhaben lassen als eine Einheitspatrone von 70*kg* Gewicht. Diese Lademethode gewährt aber den Vortheil, dass man in der Wahl des Forcierungsmaßes für das Geschossführungsband nicht so beschränkt ist als bei der Einheitspatrone. Soll die Messinghülse gut halten, so muss die Wanddicke des Einzuges sehr klein sein, weil sonst derselbe keine Geschmeidigkeit besitzt. Die Wanddicke des Einzuges hängt bei der Einheitspatrone ausschließlich von der Differenz der Durchmesser des Führungsbandes und des Geschosseisenkernes ab. Je größer das Forcierungsmaß ist, umso größer wird die Wanddicke, weshalb die Geschosse aller Schnellfeuer-Kanonen eine sehr kleine Forcierung

haben. Werden jedoch Geschoss und Patrone getrennt geladen, so kann bei entsprechender Wanddicke des Einzuges das Forcierungsmaß so groß gemacht werden, als es der gasdichte Abschluss der Bohrung erfordert, wodurch die Treffähigkeit verbessert und das Ausbrennen des Rohres verzögert wird [1]).

---

[1]) Schließlich sei es mir gestattet, den Herren Frequentanten des höheren Artillerie-Curses, welche mich bei der Ausführung der acht Figurentafeln unterstützten, meinen Dank auszusprechen. Es sind dies die Herren Oberlieutenante Anton Lang, Paul Sock, Johann Michalek, Wilhelm Freiherr von Foullon und Franz Baumann.

Sprengübungen der Genie-Regimenter im Jahre 1892.

Nach officiellen Relationen zusammengestellt

von

Johann Tarbuk,

k. und k. Hauptmann des Genietabes.

Nachfolgend werden die interessanteren Sprengübungen, bezw. Sprengversuche, welche im verflossenen Jahre bei den Genie-Regimentern vorgenommen wurden, kurz besprochen.

Sprengung von Holzwänden mit Erdfüllung.

Zweck: Fortsetzung der in den „Mittheilungen", Jahrgang 1892, S. 705, angeregten Wiederholung von Sprengversuchen gegen derlei Objecte, durch concentrierte Ladungen zu 6*kg* Ecrasit, welche an den Innenseiten zweier benachbarter Ständer angelegt werden.

1. Versuchsort: Przemysl.

Object: Nach Fig. 114 und 115 des technischen Unterrichtes, II. Theil, Punkt 180 und 181 hergestellt, 6·3*m* lang, mit Erdfüllung.

Ladung: 12*kg* Ecrasit in zwei Ladungen zu 6*kg* getheilt, an den inneren Seiten zweier benachbarter Ständer, u. zw. nahe am oberen Rande der äußeren Grabensböschung angelegt.

Gleichzeitige Zündung mit detonierender Zündschnur.

Wirkung: Sowohl die beiden mit Ladungen versehenen, als die beiden correspondierenden Ständer der inneren Wandfläche wurden vollkommen durchgeschlagen und in der Holzwand eine 4·50*m* breite Bresche erzeugt. Bis auf durchschnittlich 0·70*m* Höhe (Ladungshorizont) oberhalb des Erdbodens blieben Reste der Erdwand stehen, füllten auch den äußeren Spitzgraben aus, wodurch die Bresche vollkommen gangbar war.

2. Versuchsort: Przemysl.

Object: wie bei 1.

Ladung: wie bei 1, nur leicht mit Erde überdeckt.

Wirkung: analog jener bei 1.

Die erzeugte Bresche war mit Doppelreihen gangbar, etwa 4*m* breit.

3. Versuchsort: Krakau.

Object: wie bei 1.

Ladung: An den vorderen Seiten von vier Ständern wurden *je* zwei Ecrasit-Sprengbüchsen zu $1^1/_2 kg$ angelegt und die Ständerladungen unter einander mit Ecrasit-Sprengpatronen (behufs Explosions-Übertragung) verbunden. Es entfielen sonach $16{\cdot}20 kg$ Ecrasit auf $4{\cdot}75 m$ Wandlänge.

(Die Ladungsberechnung erfolgte nach Punkt 107 des technischen Unterrichtes, 17. Theil, also wie bei Mauern [$l = m w^2$; $m = 8$] und wurde wegen der nöthigen Verbindungsladungen auf $16{\cdot}20 kg$ ergänzt.)

Wirkung: Das ganze, $5{\cdot}25 m$ lange Object wurde vollständig zerstört.

4. Versuchsort: Olmütz.

Object: $9{\cdot}25 m$ lang, sonst wie bei 1.

Ladung: An der linken Außenseite des dritten Ständers wurde eine langgestreckte Ladung von $5 kg$ Ecrasit (aus Sprengbüchsen und Sprengpatronen combiniert) und an der gleichgerichteten Seite des sechsten Ständers, also auf $4{\cdot}50 m$ an der ersten Ladung entfernt, eine concentrierte Ladung von ebenfalls $5 kg$ Ecrasit angebracht.

Wirkung: Durch die beiden Ladungen wurden wohl die neben denselben und gegenüber stehenden Ständer zertrümmert, jedoch nur schmale (unten $0{\cdot}50$ bis $1 m$ breite) Breschen erzielt, welche außerdem durch die nachgestürzten Bekleidungspfosten und deren Erdhinterfüllung bis auf etwa $1 m$ Höhe verstellt wurden.

5. Versuchsort: Budapest.

Object: $6{\cdot}00 m$ lang, sonst wie bei 1. Demselben war ein $2 m$ breiter und $1 m$ tiefer Hindernisgraben vorgelegt.

Ladung: $9 kg$ Ecrasit in einreihigen Sprengbüchsen, an einer Latte befestigt und letztere behufs leichterer Handhabung an eine Querstange genagelt. Die Sprengpartie bestand aus 1 Officier und 3 Sappeuren, von welch letzteren ein Mann die Ladung sammt Latte und Stange trug, die beiden anderen Männer aber mit je einer Leitstange versehen waren. Die Leitstangen wurden über den Hindernisgraben (mit ihren vorderen Enden am oberen Theile der Anschüttung an der äußeren Seite der Holzwand aufruhend) gelegt und hierauf die Ladung, auf den Leitstangen gleitend, an die Holzwand (zwischen den beiden Mittelständern) angeschoben und gezündet.

Wirkung: Die beiden Mittelständer an der Angriffsseite wurden abgesprengt, die gegenüberliegenden Ständer bloß geknickt, die äußeren Wandpfosten des Mittelfeldes zertrümmert, die inneren erst von der vierten Pfoste aufwärts zerstört. Der Hindernisgraben blieb trotz Zerstörung der Brustwehre fast ganz rein erhalten. Das Resultat war dem-

nach ungünstig, da das Mittelfeld durch Pfostenstücke, Erde u. s. w. verlegt und die Passierung der Sprengstelle ohne ziemlich große Wegräumungsarbeiten nicht möglich war.

Bemerkung: Die im 1. und 2. Versuchsorte unternommenen Versuche erhärteten die Zweckmäßigkeit der eingangs erwähnten Sprengmethode, weshalb letztere als maßgebend zu behalten wäre.

Der im 3. Versuchsorte eingeschlagene Vorgang hatte zwar ein gutes Resultat, doch bedingt derselbe bedeutend mehr Munition und eine langwierige Manipulation mit den Ladungen.

Die Vorgänge im 4. und 5. Versuchsorte zeigen das ungünstige Resultat langgestreckter Ladungen, welche außerdem noch schwerer fortzuschaffen und anzubringen sind.

Eine Wiederholung der Demolierung von derartigen Holzwänden erscheint demnach nur als Übungssprengung u. zw. nach der eingangs erwähnten Methode angezeigt. Versuchssprengungen mit langgestreckten, oder schwächeren concentrierten Ladungen wären hingegen besser zu unterlassen.

Sprengung bei Eingangsverschlüssen von Schanzen.

Zweck: Weitere Fortsetzung der gegen derartige Eingänge in den „Mittheilungen", Jahrgang 1892, S. 704, angeregten Sprengversuche mit langgestreckten Ladungen im Gewichte von 5*kg* auf das Längenmeter der Wandhöhe.

1. Versuchsort: Przemysl.

Object: Nach Fig. 130 des technischen Unterrichtes, 11. Theil, wurde die Blockverkleidung statt mit 3*mm* nur mit 1*mm* Stärke ausgeführt. Die Wandhöhe betrug 2·85*m*.

Ladung: 13*kg* Ecrasit in langgestreckter Form (13 Sprengbüchsen zu 1*kg*, also 5*kg* auf das Längenmeter) an der Mitte der Wand angelegt.

Wirkung: Vollkommene Zerstörung der Wand, von welcher nur die Endständer stehen blieben, die übrigen Theile aber bis auf 50*m* weit geschleudert wurden.

2. Versuchsort: Budapest.

Object: Ganz nach Fig. 130 des technischen Unterrichtes, 11. Theil. Die Wandhöhe betrug 1·80*m*.

Ladung: 9*kg* Ecrasit in langgestreckter Form (6 Sprengbüchsen zu $1\frac{1}{2}$*kg*, also 5*kg* pro Längenmeter) an der Wandmitte angebracht.

Wirkung: Die ganze Wand war vollkommen zerstört.

Bemerkung: Diese beiden Versuche bestätigen die Zweckmäßigkeit der eingangs erwähnten Demolierungsart, weshalb weitere Versuchssprengungen nicht nöthig erscheinen.

Zu erwähnen wäre nur, dass die langgestreckte Ladung von 2·60*m* Länge (1. Versuchsort) nicht an vier Stellen (an beiden Enden und zweimal in der Mitte), sondern nur an einem Ende hätte initiiert werden können.

Versuche des Militär-Comités im Jahre 1892 haben ergeben, dass ähnliche langgestreckte Ladungen mit Initiierung an nur einem Ende sicher zur Explosion gebracht werden. Bei feldmäßigen Sprengungen von derlei Holzwänden, welche ohnedies an mehreren Stellen zu breschieren versucht werden müssen, sollte die überflüssige und nicht gerechtfertigte Vermehrung der Zündpunkte vermieden werden, weil dieselbe mit einem Mehraufwand an Zeit, Arbeit und Zündmittel verbunden ist.

Sprengung eines Pilotenjoches.

Versuchsort: Przemysl.

Object: Doppeltes Pilotenjoch aus Tannen- und Fichtenholz.

Ladung: Jede der 10 Piloten (25*cm* dick) erhielt je zwei Bohrlöcher, welche mit je einer Ecrasit-Sprengpatrone geladen waren. Die Bohrlöcher waren nicht in einem Horizont, sondern in verschiedenen Höhenlagen angeordnet.

Wirkung: Sämmtliche Piloten wurden zwar durch die Ladungen durchgeschlagen, doch setzte sich der ganze abgesprengte Obertheil des Joches auf den unteren, stehen gebliebenen Theil.

Dieses schon in früheren Jahren öfter vorgekommene Setzen der abgesprengten Joche dürfte in dem bürstenartigen Ineinandergreifen der an den Sprengstellen entstandenen Perücken seinen Grund haben und konnte, wie dieser zweite Fall beweist, selbst durch die verschieden hohe Anlage der Bohrlöcher nicht vermieden werden. Aus diesem Grunde wird auch in dem neuen Dienstbuche H—27, „Instruction über die feldmäßige Zerstörung von Brücken und Viaducten“ vom Jahre 1893 ausdrücklich betont, dass nur einreihige Pilotenjoche durch Bohrschüsse gesprengt werden können.

Sprengung von Monier-Construction.

Versuchsort: Budapest.

1. Object: Monier-Bogen 0·80*m* lang, 0·10*m* dick, innerer Durchmesser 2·00*m*, Bogendrähte 0·01*m*, Querdrähte 0·006*m* stark.

Ladung: Langgestreckte Ladung mit 2·40*kg* Ecrasit, aus 24 Sprengpatronen zusammengesetzt, welche auf die Länge von 0·80*m* in drei Reihen angeordnet, an eine Latte befestigt und am Schlusse des Oberbogens aufgelegt wurde.

Auf die Ladung kam eine Verdämmung aus Erdsäcken, unten 1·0*m*, oben 0·50*m* breit und 0·50*m* hoch.

Wirkung: Im Momente der Explosion war das Object in eine Staubwolke gehüllt, die Detonation dumpf. Nur die Betonmasse war auf 1·50*m* Breite durchbrochen und zeigte noch seitlich drei stärkere Risse. Die Drähte, besonders die Bogendrähte, wurden tief durchgebogen, blieben aber intact.

2. Object: Monier-Platte, 1·58*m* in Quadrat, 0·25*m* dick, auf zwei Balkenstößen frei aufgelegt. Die Längen- und Querdrähte hatten eine Dicke von 0·01*m*.

Ladung: Freiliegende, langgestreckte Ladung mit 10·04*kg* (5·00*kg* Ecrasit und 5·04*kg* Dynamit), aus 4 Stück 1 und 2 Stück ½*kg* Sprengbüchsen, dann 4 Cavallerie-Pionnier- (Dynamit-) Sprengbüchsen und 2 kleinen Dynamit-Sprengpatronen zusammengesetzt. Die Ladungslänge betrug 0·97*m*, ihr Querschnitt war ein flaches Rechteck. Die Ladung wurde in der Plattenmitte aufgelegt, ihr vorderes Ende war bündig mit der vorderen Fläche der Platte.

Wirkung: Staubwolke und Detonation wie beim 1. Object.

Durchschlag nach der Längenrichtung; die ganze Betonmasse war vollständig zertrümmert, 4 Längen- und 6 Querdrähte gerissen, das Stabnetz vom Mauerwerk getrennt und auf 0·60*m* Tiefe in die Erde gepresst.

3. Object: Monier-Brückenbogen mit 5·00*m* Spannweite, 1·15*m* Stichhöhe, 2·00*m* Breite und 0·22*m* Dicke. Das von der Firma Breymann und Comp. (vormals Wayss G. A.) erzeugte Object war wie jenes im Vorjahre (siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1892, Seite 700) dimensioniert, nur zeigte dasselbe eine Verstärkung des Eisengerippes. Letzteres hatte eine Höhe von 10*cm* und war mit Querverbindungen im Inneren (auch nach der Höhe) versehen. Die Betonstärke oberhalb des Eisengerippes betrug 9*cm*, unterhalb desselben 3*cm*; außerdem waren die inneren Zwischenräume mit Beton ausgefüllt.

Ladung: Wie im Vorjahre wurden 10*kg* Ecrasit auf das Längenmeter gerechnet, um den Unterschied zwischen der verstärkten und der vorjährigen einfachen Construction, zu ermitteln.

Am Schlusse des Oberbogens wurde die aus 10 Stück 1*kg* Sprengbüchsen (je 5 in einer Reihe) bestehende, langgestreckte Ladung, vom

Querschnitte eines flachen Rechteckes und der Länge von 1·00*m* darauf gelegt, dass ihre Enden von den äußeren Seiten des (2·00*m* langen Monier-Bogens gleich weit abstanden.

(Aus Sicherheitsrücksichten für die, unweit des Versuchsplatzes befindlichen Privatgebäude wurde nicht die für die ganze Bogenbreite entsprechende, sondern eine kürzere Ladung angewendet.)

Die Ladung war mit Sandsäcken auf 1*m* Höhe verdämmt.

Wirkung: Auf die Ladungslänge (1*m*) und auf 1*m* Breite erzielte man einen vollständigen Durchschlag des Betons und des Eisengerippes; der erstere wurde außerdem auf 1*m* Breite längs des ganzen Bogens gänzlich zertrümmert. Von den übrigen Theilen des Eisengerippes konnte nur an den beiden äußeren Stäben eine Verbiegung erhoben werden; auch waren manche Stäbe in der Nähe des Durchschlages mit Betonklumpen behaftet, welcher Umstand für die innige Verbindung und Güte des Betons und Eisens sprach.

Bemerkung: Dieser Versuch zeigte, dass zum Durchschlagen von Monier-Gewölben von etwa 20*cm* Dicke, langgestreckte, am Oberbogen angelegte Ladungen, im Gewichte von 10*kg* (vom Querschnitte zweier Sprengbüchsen) pro Meter Gewölbsbreite, auch dann vollkommen genügen, wenn eine größere Versteifung der beiden Stabnetze angeordnet ist. Auch wurde hiebei die Zweckmäßigkeit der Breymann'schen Construction festgestellt, indem außer dem Durchschlage unter der Ladung nur geringfügige Beschädigungen vorkamen.

Sprengung eines versunkenen Steinschiffes.

Versuchsort: Káposztás-Megyerer Insel nächst Budapest.

Object: Gelegentlich eines Sturmes versank ein mit Bruchstein beladenes, ungefähr 20*m* langes Steinschiff, welches auf etwa 250*m* Entfernung unterhalb der genannten Insel verankert war. Das Schiff, mit 1·30*m* hohen Bordwänden versehen, lagerte sich fast senkrecht auf den Stromstrich am Flussgrunde und konnte hiedurch bei geringerem Wasserstande die Schiffahrt gefährden.

Der Schiffseigenthümer beabsichtigte, die Steine durch Taucher und sodann das geleerte Schiff mit Zuhilfenahme von Fässern heben zu lassen. Diese Absicht wurde nur theilweise verwirklicht, da sich die Wiedergewinnung des versunkenen Materials zu den Kosten desselben in ein ungünstiges Verhältnis stellte; deshalb wurde beschlossen, das Schiff, dessen Steinladung nunmehr 40 bis 50*cm* Höhe betrug, durch Sprengung zu zerstören.

Letztere wurde von einem Taucher, angeblich mit zwei Gruppen von Dynamitpatronen, bewirkt, welche mit englischer Zündschnur gezündet, oberhalb der Kranzel- und Steuertheile in das Wasser geworfen wurden. Diesem Taucher soll es auch gelungen sein, den Unternehmer und das Strom-Ingenieur-Amt zu überzeugen, dass das Hindernis entfernt sei.

Nun fuhr im Vorjahre der Dampfer „Salzach" der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft auf das Steinschiff auf, wurde leck und konnte sich nur mit knapper Noth retten. Es war daher klar, dass das Steinschiff noch immer erhalten im Strombette lag; man entschloss sich jedoch erst im laufenden Jahre zur Beseitigung des Schiffes, u. zw. durch ein Detachement des 4./2. Genie-Feldbataillons (1 Officier, 2 Unterofficiere und 8 Sappeure), welchem noch der früher erwähnte Taucher mit 2 Hilfsarbeitern beigegeben wurde.

Eine große Plätte wurde mit Ankerseilen, Sondierstangen, Munition und dem Taucherapparat sammt Geräthschaften ausgerüstet, auf 200*m* oberhalb des Sprengobjectes verankert, mit Hilfte verlängerter Ankerseile an letzteres herabgelassen und daselbst wieder durch Verankerung festgehalten.

An der Sprengstelle waren 6·9*m* Wassertiefe und 2*m* Geschwindigkeit, weshalb die Sondierung durch wiederholtes Tauchen bewirkt werden musste. Hiebei wurde, auf Grund der vom Taucher gemachten Angaben, Folgendes erhoben: Das Wrack bildete mit dem Stromstrich einen Winkel von etwa 60°, hatte eine Breite von 4 bis 5*m* und starke Bordwände (Doppellage 1zölliger Pfosten). Die Kipfen waren aus 4zölligen quadratischen Hölzern erzeugt, 80*cm* von einander entfernt, in den Ixen durch sehr starke Balken verbunden und mit eisernen Verstrebungen versehen. Die Wracklänge zeigte 20 bis 25 Kipfenentfernungen; Kranzel- und Steuertheil fehlten, der Schiffsboden war mit einer etwa 50*cm* hohen Steinschichte bedeckt.

Ladung und Wirkung: Die Holzstärken des Wracks, mit jenen nach Fig. 39 des Dienstbuches H—27 verglichen, ließen auf vollständige Durchschläge der Bordwände schließen, wenn Ladungen zu 4*kg* Dynamit an jeder fünften Kipfe (also auf etwa 3·20*m* von einander entfernt) angebracht werden.

Zuerst wurden an der äußeren Bordwand der stromaufwärtigen Seite 4 derlei Ladungen zu je 4*kg* Dynamit (aus 1*kg* einzeln abgedichteten Büchsen combiniert) zusammengesetzt, mit elektrischen Zündleitungen versehen und durch den Taucher an den betreffenden Kipfen angelegt. Hierauf wurden die vier seitlichen Anker gehoben und die Plätte am

Oberanker auf ungefähr 150*m* Entfernung stromaufwärts gezogen, sodann die Ladungen elektrisch gezündet.

In ähnlicher Weise wurde die stromabwärtige Bordwand mit 6 Ladungen (entsprechend den constatierten 24 Kipfen) von je 3*kg* Dynamit versehen. Diese Ladungsverminderung erfolgte infolge ermittelter, scharfer Durchschläge an den aufgefangenen Kipfen der stromaufwärtigen Bordwand.

Die Sprengung beider Bordwände zeigte ein vollkommen befriedigendes Ergebnis, doch blieb der durch das Wrack erzeugte Wasserschwall noch immer erkennbar, welcher — da man sich von der Zerstörung der Bordwände (durch Sondierung) überzeugt hatte — nur von stehengebliebenen Kranzel- oder Steuertheilen herrühren konnte.

Nachdem der Wasserstand unterdessen fast um 1·50*m* gefallen war, so konnte durch Sondierung leicht klargelegt werden, dass die ursprünglichen Angaben des Tauchers falsch waren und dass noch ein beträchtliches Kranzelstück am Flussgrunde festgelagert war.

Letzteres wurde nun durch zwei weitere Ladungen, u. zw. eine mit 2*kg* beim Kranzelstock, die zweite mit 4*kg* an der dritten Kipfe des Kranzeltheiles, welcher noch 4 Kipfen besaß, abgesprengt.

Die nochmals vorgenommene Sondierung zeigte, dass ausser der stellenweise 40 bis 50*cm* hohen Steinschichte nichts mehr vorhanden war. Letztere lag noch immer gegen 2·50*m* unter Nullwasser, konnte daher der Schiffahrt nicht mehr gefährlich werden.

Die Sprengarbeiten nahmen mit Rücksicht auf die schwierige Sondierung und den hohen Wasserstand, dann infolge der durch die falschen Angaben des Tauchers verursachten Verzögerungen, sechs Arbeitstage in Anspruch.

Zur Auflösung von Gleichungen 3. und 4. Grades auf graphischem Wege.

In der Notiz „Zur Auflösung von Gleichungen 3. und 4. Grades auf graphischem Wege“ (Heft 9 und 10 des Jahrganges 1892) wurde es durch ein Versehen unterlassen, hervorzuheben, dass die darin entwickelte Methode der graphischen Darstellungen von Gleichungen, mit Anwendung auf die Gleichungen 3. Grades, nichts anderes ist, als die von d'Ocagne zuerst in den *Annales des Ponts et Chaussées* (2. Semester 1884, pag. 531) und in den *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris* (T. CXII, pag. 421), dann in seiner *Nomographie* (Cap. IV und VI und speciell bezüglich der Gleichungen 3. Grades, Nr. 30 und 46) ausgeführte Methode der isoplethen Punkte, welche jedoch hier in gewöhnlichen Punktcoordinaten dargestellt ist. D'Ocagne hat dieselbe in Tangential- und speciell Parallel-Coordinaten entwickelt und im Vorworte seiner *Nomographie* (letzter Absatz, pag. 5) auf die Darstellung in cartesischen Coordinaten hingewiesen.

Die Redaction.

Improvisation von Sandfilter-Anlagen.

(Hiezu Tafel 16.)

Die in den letzten Jahren aufgetretenen Epidemien und deren Zusammenhang mit den besseren oder schlechteren Trinkwasser-Verhältnissen haben neuerdings die Thätigkeit zur Ausbildung von Filter-Apparaten angeregt. Verschiedene solcher Apparate wurden construiert, die mehr oder weniger entsprachen. Eine besonders günstige Aufnahme fanden die Kieselguhrfilter, Patent Berkefeld. Nach den Berichten über die bisher mit ihnen durchgeführten Proben zu schließen, liefern sie nicht bloß reines, sondern auch keimfreies Wasser.

Sandfilter halten wohl auch eine große Menge Bacterien zurück, doch ein vollkommen keimfreies Filtrat liefern sie nicht. Wenn nichtsdestoweniger in den nachfolgenden Zeilen eine Sandfilter-Anlage näher beschrieben wird, so geschieht dies in der Absicht, einige praktische Winke zur Construction einer solchen für den Fall zu geben, als es aus ökonomischen Gründen nicht möglich ist, eine vollkommenere Filter-Anlage zu beschaffen.

Beschreibung der Anlage.

Die auf Tafel 16, dargestellte Filter-Anlage besteht aus einem Klärbottiche und den eigentlichen Filter-Gefäßen. Diese einzelnen Theile sind auf einem Gestelle derart angeordnet, dass eine einfache Gebrauchnahme des Ganzen möglich ist.

1. Der Klärbottich K hat den Zweck, die in dem zu filtrierenden Wasser enthaltenen größeren Schwebestoffe absetzen zu lassen, um so zu verhüten, dass die eigentlichen Filter F vorzeitig durch Verschlammung unbrauchbar werden. Er kann aus 1·5 bis 2*mm* starkem Zinkblech hergestellt werden

und soll zur Erreichung größerer Steifigkeit eingebogene Ränder haben. Die Ablasshähne zu den Filtern h, sollen sich etwa 5 bis $8cm$ über dem Boden befinden, damit das ausfließende Wasser nicht die niedergeschlagenen Verunreinigungen mitreiße. Eine sichere Befestigung der Ablasshähne ist sehr wichtig. Zur Ermöglichung einer einfachen und gründlichen Reinigung des Klärbottichs wird der Boden desselben etwas konisch hergestellt und in dessen Mitte ein Abflusshahn h_1 angebracht. Der Klärbottich soll mit einem Deckel D versehen sein.

2. Die Filter F sind cylindrische Gefäße, welche, wie der Klärbottich, aus 1·5 bis $2·0mm$ starkem Zinkblech hergestellt werden können. Sie sollen ebenfalls eingebogene Ränder erhalten. Durch Einlöthen cylindrischer Blechstreifen von segmentartigem Profile an die Innenseiten der Filter-Gefäße erhält man in diesen die Kammern R. Die eingelötheten Blechstreifen stehen vom Boden etwa $2cm$ ab, reichen bis an den oberen Rand und erhalten Blechdeckel D_1.

In die Gefäße F wird das Filtermaterial eingebracht. Dasselbe besteht der Reihenfolge nach aus folgenden Schichten:

a) haselnussgroße Steine, etwa $10cm$ hoch;
b) grober Kies „ $5cm$ „
c) feiner Kies „ $5cm$ „
d) feiner, scharfer Sand „ $52cm$ „

Um zu verhüten, dass das aus dem Klärbottiche kommende Wasser die oberste und wichtigste Filterschichte aufwühle, sind im Innern der Filter, etwa 5 bis $8cm$ vom oberen Rande entfernt, Blechstreifen S (Fig. 1) angelöthet, die den Stoß des aus den Hähnen h fließenden Wassers aufnehmen. Möglichst nahe am Boden befinden sich die Ablasshähne h_2 für das filtrierte Wasser. Diese Hähne sollen, zur Vermeidung des zu raschen Abfließens des Wassers, Ausflussöffnungen von nicht mehr als $10mm$ Durchmesser haben. Um ein Verlegen der Abfluss-Öffnungen durch heruntergewaschene Steinchen zu verhüten, kann vor diesen Abflusshähnen ein siebartig durchlochtes Blech angebracht werden, das jedoch zur Ermöglichung einer leichten Reinigung nicht angelöthet werden darf, sondern nur durch die herum geschlichteten Steine gehalten wird.

3. Das Gestelle hat eine Plateform für den Klärbottich und zwei Stufen für die Filter. Letztere müssen so hoch sein, dass zur Entnahme von Wasser, Gefäße untergestellt werden können.

Der Klärbottich ist auf dem Gestelle möglichst tief gelagert, um einerseits eine geringe Constructionshöhe, anderseits eine niedrige Fallhöhe für das aus den Hähnen h abfließende Wasser zu bekommen. Zum Auffangen des bei h_1 abfließenden Wassers ist unterhalb dieses Hahnes eine zum Aufstellen von Gefäßen bestimmte Bretterstufe angeordnet. Durch eiserne Bänder erhält das Gestelle die nöthige Festigkeit. Zum Füllen des Klärbottichs dient eine kleine, tragbare Bretterstiege.

4. Als Aufstellungsort eignen sich helle, kühle Räume. Zur Reinhaltung wird es sich empfehlen, die Stelle, wo die Filter aufgestellt werden, mit einem Beton- oder Asphaltpflaster zu versehen. Erfolgt die Aufstellung in einem Kellerraume, so kann das Pflaster nach Fig. 1 (Grundriss) geböscht und mit einer Sammelstelle für verschüttetes Wasser versehen werden.

Entsprechend der Leistungsfähigkeit der Filter fasst der Klärbottich, bei einem Durchmesser von 0·80*m* und 0·55 Wasserhöhe, 275*l*, so dass derselbe die auf einen Tag nöthige Wassermenge für rund 100 Mann aufnehmen kann (Trink- und Kochwasser).

Inbetriebsetzung und Benützung der Filter-Anlage.

Um die Filter-Anlage in Betrieb zu setzen, werden die Filter F vorerst mit reinem Wasser von unten aus, im Wege der Kammern R, so weit gefüllt, dass das Wasser bis oberhalb der Blechstreifen S zu stehen kommt. Ist dies geschehen, so kann das in dem Klärbottiche befindliche unreine Wasser nach Maßgabe, als bei h_2 filtriertes Wasser abgelassen wird, in die Filter geleitet werden. Steht kein reines Wasser bei der Activierung der Filter zur Verfügung, so muss das unreine Wasser unmittelbar in den Filterraum eingelassen werden. In diesem Falle dauert es längere Zeit, bis der Filter klares Wasser liefert.

Der Druck mit dem das unreine Wasser durch den Filter gepresst wird, entspricht dem jeweiligen Höhenunterschiede in den Kammern R und dem übrigen Theile des Filters. Die Kammern dienen nicht nur zur Füllung des Filters mit reinem Wasser, bei dessen Inbetriebsetzung; sie bilden auch gewissermaßen die Behälter für die Entnahme größerer Wassermengen und aus diesem letzteren Grunde müssen sie einen entprechenden Fassungsraum enthalten.

Es ist von großer Wichtigkeit, immer so viel Wasser aus dem Klärbottiche zufließen zu lassen, dass das Wasser im Filter stets über dem Blechansatze S steht und nie unter die Oberfläche der Sandschichte sinke. Dadurch wird sowohl in bester Weise ein Aufwühlen der obersten Filterschichte verhütet, als auch bewirkt, dass sich die im Wasser schwimmenden Verunreinigungen sanfter auf der Oberfläche des Filtermaterials absetzen.

Bei Benützung der Anlage wird es sich empfehlen, die Füllung des Klärbottichs abends vorzunehmen, so dass die schwereren Schwebestoffe in der Nacht sich absetzen können. Auch soll nicht unterlassen werden, den Klärbottich vor jedesmaliger Füllung gründlich zu reinigen.

Reinigung der Filter.

Wenn beim Öffnen der Hähne h_2 die Wasserhöhe in den Kammern R rasch sinkt, hingegen das Niveau im Filterraum nur unmerklich fällt, so zeigt dies an, dass die Oberfläche der Filtermasse verschlammt ist und nicht mehr hinreichend Wasser durchlässt.

In diesem Falle muss die oberste Filterschichte entfernt werden. Zu diesem Behufe lässt man durch sorgfältige Beobachtung des Niveaus in der Kammer soviel Wasser abfließen, dass das Niveau im Filterraume nicht mehr als einige *cm* unter die Oberfläche des Filtermaterials sinke. Hierauf kann — etwa mittels eines gewöhnlichen Löffels — die oben gebildete Schlammschichte entfernt werden. Die Entfernung wird auf nicht mehr als 1*cm* Tiefe nöthig sein. Ist dies geschehen, so wird in die Kammer so viel reines Wasser nachgegossen, bis das Wasser im Filterraum wieder über die Sandoberfläche (oder besser bis über die Blechstreifen S) gestiegen ist. Bei wiederholter

Verunreinigung kann der geschilderte Vorgang so oft durchgeführt werden, bis die Dicke der Sandschichte auf etwa 35 bis 40*cm* abgearbeitet ist.

Außer der täglichen Reinigung des Klärbottichs, dann der vom Grade der Verunreinigung des zu filtrierenden Wassers abhängigen zeitweiligen, folgenden Schlammbeseitigung, ist es nöthig, nach längerer Gebrauchsnahme das ganze Filtermaterial einer gründlichen Reinigung zu unterziehen. Die einzelnen Filterschichten werden hiezu herausgenommen, in mit reinem Wasser zum Theile gefüllte Kessel geschüttet und dort längere Zeit dem Kochen ausgesetzt. Es wird im allgemeinen genügen, wenn diese Reinigung jährlich zweimal vorgenommen wird; doch müsste, wenn es der betreffende Militär-Arzt für nöthig erachtet, diese Reinigung auch öfters erfolgen.

Materialbeschaffung.

Die gröberen Filtermaterialien werden sich wohl in den meisten Garnisonen auf leichte Weise beschaffen lassen; schwieriger dürfte es aber sein, einen reinen, feinen und scharfkantigen Sand für die oberste Filterschichte zu bekommen. Wenn sich auch entsprechender Sand vorfindet, so ist doch das Waschen desselben umständlich und erfordert eine gewisse Geschicklichkeit, so dass zumeist darauf nicht gerechnet werden kann. Es wird sich daher empfehlen, die Filtermaterialien bei einer bekannten Firma zu bestellen und hiebei selbst größere Frachtauslagen nicht zu scheuen.

Kosten der Anlage.

Preis eines Klärbottichs von den Ausmaßen in der Taf. 16, aus 2*mm* Zinkblech und 3 Stück Messing-Hähnen	35 bis 40 fl.
1 Filter, ebenfalls aus 2*mm* Zinkblech	24 bis 27 fl.
Holzgestell und Stiege etwa	10 fl.
1*m*³ feiner Sand	3 bis 3·50 fl.
1*m*³ feiner Kies	4 bis 5·00 fl.
1*m*³ grober oder feiner Schotter	2 bis 2·50 fl.

Darnach stellt sich der Preis einer vollständigen Anlage, einschließlich des Filtermateriales, auf etwa 100 fl.

Schlussbemerkungen.

Handelt es sich darum, billigere Filter zu bekommen, so könnte der Klärbottich und somit das Gestelle wegbleiben; in diesem Falle wird es aber angezeigt sein, die Filtergefässe bei gleich hoher Filterschichte höher zu machen, um oben Raum für die Ansammlung des zu filtrierenden Wassers zu gewinnen. Auch muss dann in anderer Weise vorgesorgt werden, dass mit dem Hineinschütten des Wassers nicht die Sandschichte aufgewühlt werde. Hiezu kann eine Anordnung wie in Fig. 3 dienen. Bei der Benützung hat man nur zu sorgen, dass das Wasser nie unter das Einsatzblech *a* (Fig. 3) sinke.

Hauptmann Hoppner.

Das Ballistit in Italien [1]).

Zusammensetzung und Eigenschaften. Das Ballistit ist eine, aus der innigen Vereinigung von Nitrocellulose mit Nitroglycerin entstehende Zusammensetzung. Der eine Körper ist von festem, der andere von flüssigem Zustande; beide stellen, einzeln für sich verwendet, sehr gefährliche Explosivstoffe dar; hingegen erhält man aus ihrer Vereinigung ein Product von großer Widerstandsfähigkeit, sowohl gegen Stoß oder Schlag, als auch gegen Reibung, das an freier Luft, selbst unter Einwirkung von starken Detonatoren, nicht zur Explosion gebracht wird.

Das Ballistit besteht aus gleichen Theilen der oben angeführten Stoffe; eine Beimengung von Anilin hat bloß die Bestimmung, dem Ballistit eine Färbung zu geben und seine Stabilität zu erhöhen. Aus der auflösenden Wirkung des Nitroglycerins auf die Nitrocellulose resultiert eine plastische Substanz, welche durch aufeinanderfolgendes Walzen in Form von biegsamen Platten gebracht wird, die sodann in Streifen oder Würfeln von verschiedenen Dimensionen geschnitten werden.

Das Ballistit hat eine verschiedene Färbung, u. zw. von dunkelgelb bis braunroth; an der freien Luft verändert es sich nicht, zieht auch keine Feuchtigkeit an, so dass es durch einige Tage dem Wasser ausgesetzt werden kann, ohne an seiner Qualität besondere Einbuße zu erleiden, vorausgesetzt, dass das Ballistit äußerlich wieder getrocknet wurde. Frei angezündet, verbrennt es ohne Rauchentwicklung; nach und nach erhitzt, explodiert es erst bei Temperaturen über 180°. Aus Versuchen wurden noch folgende Eigenschaften des Ballistits festgestellt:

a) Die Stabilität des Ballistits veränderte sich auch nicht bemerkenswert, wenn dasselbe der Einwirkung einer Temperatur nicht über 50° durch 3 bis 4 Tage ausgesetzt wurde;

b) Metalle und deren Legierungen üben keinen Einfluss auf trockenes Ballistit aus, selbst wenn jene Temperaturen aufweisen, die höher waren als solche, die als praktische Versuchsdaten gelten konnten;

c) so weit als thunlich sind bei vorhandener Feuchtigkeit Berührungen des Ballistits mit Zink, Blei, und deren Legierungen, zu vermeiden.

Verwendung. Bis nunzu hat das Ballistit bloß für die Ladungen der scharfen Gewehrpatronen M. 1890 (für Gewehre M. 1870 und M. 1870—87) und für die scharfen Patronen der Feld- und Gebirgs-Geschütze, dann der Schnellfeuer-Kanonen, Anwendung gefunden. Seine Einführung für Patronen aller Handfeuerwaffen sowohl, als auch für alle Hinterladgeschütze ist aller Wahrscheinlichkeit nach zu erwarten. Zur Erzeugung der Ladungen für scharfe Gewehrpatronen M. 1890 wird das Ballistit auf eine Form gebracht, dass 750 bis 850 Körner auf das Gramm gehen. Für Exercier-Patronen hat das Ballistit die Form von feinsten Spänen *(trucioli sottilissimi)*.

Aus einem Zusatze zu der betreffenden Instruction *(aggiunte e varianti all' istruzione sulle munizioni)* ist zu entnehmen, dass bei Geschützen das Ballistit unter den Namen *Filite* zur Verwendung gelangt. Die bezügliche

[1]) Aus *Instruzionè pratiche dell' artiglieria. Vol. VI. tit. IV.* — Siehe auch „Mittheilungen", 1892. 11. Heft

Berichtigung sagt: Das Filit ist eine dem Ballistit ähnliche Zusammensetz... Je nach dem Zwecke, dem das Filit dienen soll, erhält es die Form Blättern, Fäden oder Plättchen. Seine Verwendung soll nicht wie bisher für Feld- und Gebirgsgeschütze, sowie 42*mm* Schnellfeuer-Kanonen, sond... auch für die anderen Geschütze platzgreifen.

Das für Feld- und Gebirgs-, bezw. Schnellfeuer-Kanonen bestim... Filit hat die Form von Fäden mit einer den einzelnen Patronengattungen a...gepassten Länge, bei quadratischem Querschnitte; die Stärke beträgt f... 9 und 7*cm* Feld- und 42*mm* Schnellfeuer-Kanonen 1*mm*, für 7*cm* Gebirg...geschütze 0·5*mm*.

Zur Erzeugung der Patronen für Feld- und Gebirgsgeschütze sind n... je zwei cylinderische Hütchen (aus Filit in Blätterform) nothwendig, die offe...bar zum Zusammenhalten der Faden-Endtheile dienen sollen. Jeder Cylind... hat an einer Basis einen Ansatz, welcher ebenfalls an das Filit in Blätter...form, in warmem Zustande, angeheftet wird.

Sowohl Ballistit als Filit zeigen dem Schwarzpulver gegenüber folgend... Vortheile:

1. Ihre ballistische Leistung ist bedeutend größer, und im Gegensatze zu dieser, die Brisanz kleiner;
2. sie erzeugen weder Rauch noch Rückstände;
3. sie sind leichter zu conservieren und gefahrloser zu handhaben.

Verpackung. Das Ballistit wird, in Leinensäcken verpackt, in entsprechenden Weissblech-Casetten mit Deckel untergebracht; jede Caset... enthält bloß einen Sack zu 15*kg* Ballistit; diese Casetten werden in Pack...papier gewickelt, mit Spagat abgebunden und zu je zwei Stück in Holzkisten verpackt, deren Deckel mit Messingschrauben geschlossen wird.

Das Filit wird in denselben Gefäßen aus Weissblech deponiert, w... selbe für Ballistit vorgeschrieben sind; jedoch entfällt hier die Verwendun... eines Leinensackes. Die Fäden des Filits werden zu etwa 500*g* mittel... zweier Kautschukringe zu Bündeln abgebunden.

Das Gewicht an Filit beträgt bei Schusspatronen (Exercierpatronen) für die:	9*cm* Feld-Kanonen	. .	0·460 (0·150 kg
	7*cm* „ „	. .	0·275 (0·100 .
	7*cm* Gebirgs- „	. .	0·105 (0·100 .

Die Ladung für den reducierten Schuss aus der 9*cm* bronzenen Kan... wurde mit 0·255*kg* Filit festgestellt. P.

Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz.

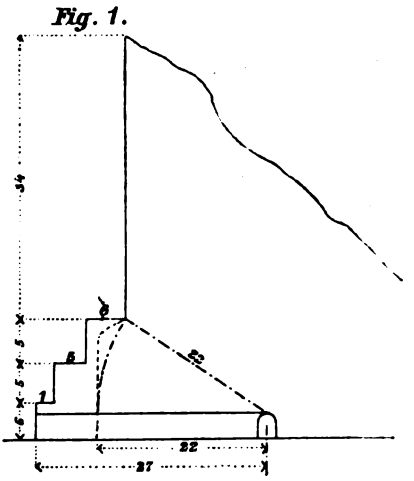
Einem im 11. Hefte der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- un... Architekten-Vereines (XIV. Jahrgang) veröffentlichten Vortrage des Ingenieur... Hugo Münch wird Folgendes auszugsweise entnommen:

Die für die großen Steindämme der Donauregulierung zwischen Moldav... und Turn-Severin nöthigen Bruchsteine werden theils am Grebenspitz, the...

4/m unterhalb bei Ribniza mit Hilfe von Kammerminen gewonnen; doch sind nur die Felsenmassen des Grebenspitzes den Massensprengungen günstig.

Die Felswand des letzteren hatte ursprünglich die in Fig. 1 dargestellte Form; wie dort ersichtlich, betrug die Widerstandslinie am Fuße der Felswand $27m$, die kürzeste Widerstandslinie dagegen nur $22m$.

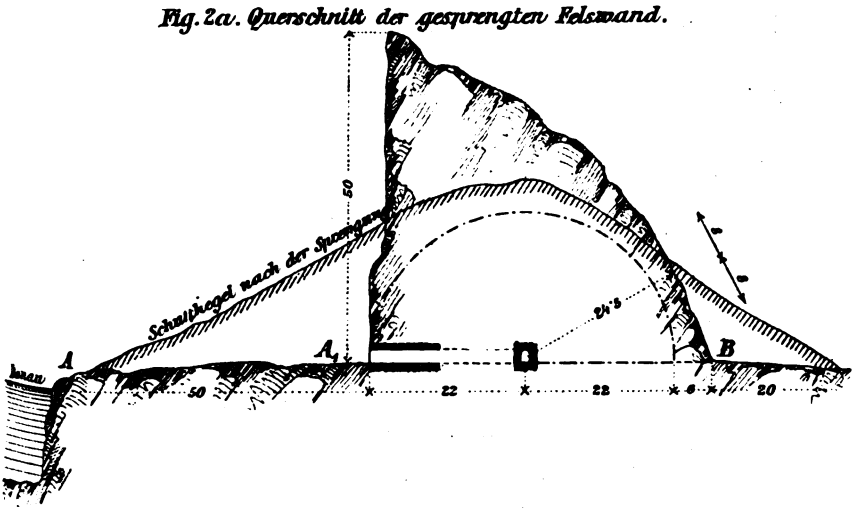
Fig. 1.



Über Anregung des Vortragenden wurde vor allem durch Entfernung der drei unteren Absätze der Felswand die Widerstandslinie an ihrem Fuße ebenfalls auf $22m$ gebracht; die Felswand erhielt nunmehr die in Fig. 2*a* dargestellte Form.

Nach Daten über gelungene Kammerminen wurde seitens des Vortragenden der Widerstands-Coëfficient [1]) k bei Anwendung von Neu-Dynamit Nr. II mit 0·055 berechnet und die Ladung, mit Rücksicht auf die kürzeste Widerstandslinie $w = 22$ und den beabsichtigten Trichter-Halbmesser [2]) $r = 22$, nach der Formel

Fig. 2a. Querschnitt der gesprengten Felswand.



des technischen Unterrichtes für die k. und k. Genie-(Pionnier)-Truppe

$$L = k\ (w + r)^3$$

mit 4.685, rund 4.700kg, bestimmt.

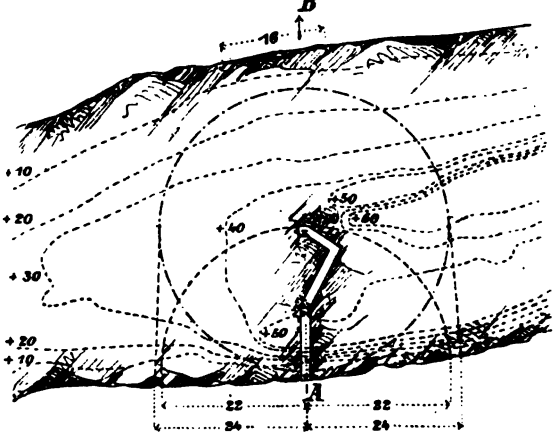
[1]) Der Ladungs-Coëfficient.

[2]) Bei der Steingewinnung kommt hauptsächlich der Explosions-Halbmesser in Frage.

Der Generaldirector der Bauunternehmung, Baurath Hajdu, berechnet die Ladung nach der bei den Fiumaner Brüchen angewendeten Formel:

$$L = \frac{\pi (w + \frac{1}{3} c)^2}{2} \times h \times k$$

Fig. 2b. Grundriss.



wo w die Widerstandslinie, c die Erhöhung der Kammer über dem Terrain, h die Höhe der Felswand und k den Widerstands-Coëfficienten bedeutet.

Setzt man in obige Formel die Werte $w = 22$, $c = 0$, $h = 50$ und $k = 0{\cdot}14$: so ergibt sich die Ladung mit rund 5.300*kg*.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die rückwärtige Widerstandslinie nur um 6*m* größer war, als jene in der Richtung des Stollens, und dass eine um 13% größere Ladung den Trichter-Halbmesser nur um ca. 2*m* vergrößert, entschied man sich für die größere, aus Neu-Dynamit zu bildende Ladung.

Das Laden der Kammer wurde am 9. Juni 1892 begonnen und am 10. Juni beendet; nach dem Einsetzen von zwei Zünderpaaren mit besonderen Leitungen wurde der Stollen auf 16*m* Länge, u. zw. 6*m* in Mörtel und 10*m* trocken, vermauert. Die lange Verdämmung wurde mit Rücksicht auf die größere Ladung, aber auch durch das Streben bedingt, die Mine auch nach rückwärts wirken zu lassen.

Am 11. Juni nachmittags wurde die Mine gezündet. Ohne hörbare Detonation brachen beiderseits die Felswände zusammen, wobei das Terrain bis zur Donau mit großen Steinblöcken bedeckt wurde; der Trichter-Halbmesser der Mine betrug auf der Seite des Stollens 24*m*, an der rückwärtigen Wand 8*m*; etwa 30.000m^3 Stein dürften zum Bruche gekommen sein.

Erwähnenswert ist, dass eine unvollständige Detonation der großen Dynamitladung (wie sie bei früher gezündeten Kammerminen beobachtet wurde) dadurch verhindert wurde, dass in die Kammer vier Zündherde mit 1*kg* Dynamit Nr. 1 eingesetzt wurden.

Der Vortragende ist der Ansicht, dass die Fiumaner Ladungsformel nicht verwendbar ist; würde z. B. — wie es in Fiume der Fall ist — die Minenkammer 6*m* höher liegen, als die Bruchsohle, so würde nach der Formel

$$L = \frac{3{\cdot}14 (22 + \frac{6}{3})^2}{2} \times 44 \times 0{\cdot}14 = 5.570 = \text{rund } 5.600kg$$

entfallen, d. h. die geringe Veränderung in der Höhe der Kammerlage hätte die Ladung schon um 300*kg* vermehrt.

Der Einwand, dass bei Kammerminen die Höhe der zu sprengenden Wand von Einfluss sei, ist insoferne richtig, als die Höhe stets größer sein soll, als die Widerstandslinie: $h > w$; ferner, dass wenn $h > 4m$ ist, die Kammer auf $h/4$ über der Bruchsohle liegen, oder[1]) die Ladung um etwa 10% vermehrt werden muss.

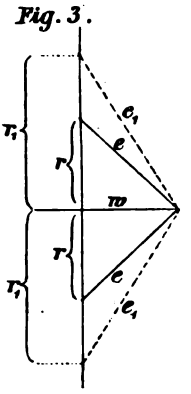
Der Grebenspitz wurde, wie aus vorstehendem ersichtlich, mit Erfolg gesprengt, u. zw. nach der Fiumaner Formel, in welcher die Höhe des Felsens direct zum Ausdrucke gelangt.

In der, vom Ingenieur Münch angewendeten, im technischen Unterrichte für die k. und k. Genie- (Pionnier-) Truppe enthaltenen Ladeformel

$$L = k\,(w + r)^3 = 0{\cdot}36\,c\,(w + r)^3$$

kommt die Felshöhe nicht zur Geltung; diese Formel gilt aber auch nur für jene Minen, welche — wie z. B. bei der Demolierung von Mauern oder Felswänden, Fig. 3 — gegen eine einzige Begrenzungsfläche eine tagende Wirkung äußern sollen. Bei der Sprengung einer Felsmasse für Zwecke der Bausteingewinnung ist deren Höhe immer in Betracht zu ziehen. In folgendem soll nun gezeigt werden, welche Formel des technischen Unterrichtes bei Lösung einer solchen Aufgabe zu verwenden wäre.

Fig. 3.



Durch die Explosion einer tagenden Mine wird nicht nur ein Trichter vom Halbmesser r und vom zugehörigen Explosions-Halbmesser e erzeugt, sondern es wird im weiteren Umkreise des herausgesprengten Trichters das Medium zerklüftet. Wäre letzteres z. B. eine Felswand, aus der größere Bausteine zu erzeugen sind, und r_1 der Halbmesser eines Trichterkreises, innerhalb dessen eine entsprechende Zerklüftung erreicht wurde, so ist e_1 der „Zerklüftungs-Halbmesser“ und

$$L = 0{\cdot}36\,c_1\,(w + r_1)^3 = k_1\,(w + r_1)^3.$$

Vergleicht man diese Formel mit der früheren, so ist es klar, dass, da $r_1 > r$ ist, $c_1 < c$ und $k_1 < k$ sein muss; die sich hieraus ergebende Forme

$$c_1 = \frac{L}{0{\cdot}36\,(w + r_1)^3}$$

gibt uns das Mittel in die Hand, um für eine beliebige Felsgattung nach Sprengung von Probeminen, jenen Ladungs-Coëfficienten c_1 zu bestimmen, bei dessen Anwendung die gewünschte Zerklüftung erzielt wird. Hiemit ist also der Ladungs-Coëfficient gefunden, welcher für die nun folgende Berechnung der Ladung zu bestimmen nothwendig war.

Soll nun durch Sprengung einer Kammermine eine Felsmasse nicht bloß gegen eine Begrenzung, sondern nach allen Seiten in der gewünschten Weise zerklüftet werden, so ist es zweckmäßig, die Ladungsformel (technischer Unterricht für die Genie- [Pionnier-] Truppe)

$$L = c_1 \times e_1^3$$

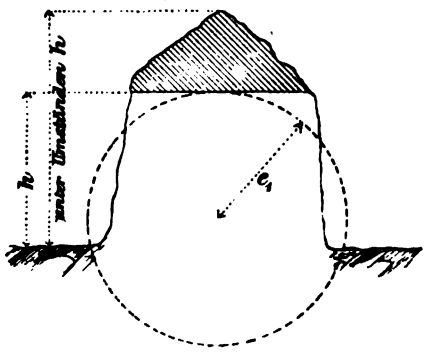
zur Ladungsbestimmung zu verwenden; hier bedeutet c_1 den nach dem vor-

[1]) Wohl nur bei Anlage der Kammer im Bruchhorizonte.

hergehenden bestimmten Ladungs-Coëfficienten, und e_1 den Zerklüftungs-Halbmesser.

Die Größe des letzteren, und damit auch die Höhenlage der Kamm wird selbstverständlich mit Rücksicht auf die Configuration der Felsmasse geometrisch festgelegt, siehe Fig. 4. Dabei muss wohl berücksichtigt werden, dass der verspannte Theil der Felsmasse (die Füße der Felswand) innerhalb der Kugelzone des Zerklüftungs-Halbmessers liegen muss. Unter Umständen könnte ein ober dieser Kugelzone herausragender Theil des Felsens infolge der Erschütterung auch genügend zerklüftet werden und einstürzen; die Größe dieses (in der Figur schraffierten) Theiles wird sich je nach der Beschaffenheit des Materiales ändern.

Fig. 4.



Es ist klar, dass in der Formel $L = c_1 e_1^3$ die Höhe der Felsmasse h — wenn auch nicht direct — genügend berücksichtigt erscheint.

Hauptmann Kolischer.

Beseitigung von Eisstößen durch Artillerie-Feuer.

Im März 1891 wurde in zwei Fällen Artillerie zur Beseitigung von Eisstößen verwendet, u. zw. bei Sajó-Ecseg am Sajó-Flusse und bei Vizsoly am Hernad-Flusse. Im ersten Falle war dieses Unternehmen vom besten Erfolge begleitet; nach Verwendung von 34 Projectilen war der Eisstoß in Bewegung gebracht. Im zweiten Falle konnte das gleiche Ergebnis nicht erreicht werden, weil das Eis auf dem Flussgrunde vollständig festsaß; doch wurde das später Abgehen der Eismasse durch die Lockerung infolge Beschießung erleichtert.

Bei der am 5. März 1893 bewirkten Beseitigung eines Eisstoßes zwischen Alsó-Czécze und Gibárt am Hernad-Flusse durch Artillerie-Feuer, wurde der Eisstoß nach Verwendung von 55 Hohlgeschoss-Schüssen in Bewegung gebracht und dadurch jede Gefahr beseitigt.

Der Eisstoß war etwa 1 *km* lang und an den meisten Stellen 1·5 m hoch. Dessen Beschießung wurde auf die Distanz von 200 Schritt, um 1 Uhr 45 Minuten nachmittags gegen die Mitte seines untersten Theiles eröffnet. Es wurden sowohl einzelne Schüsse, als auch Zug-Salven abgegeben, von welchen besonders letztere eine sehr günstige Wirkung erzielten; schon nach dem 5. Schusse lösten sich kleinere Eisplatten los, während sich nach dem 23. Schusse, die im rechten Flusstheile befindliche Eismasse in Bewegung setzte; hierauf wurden aus einer anderen Stellung zwei unterhalb des Eisstoßes festgesessene Eismassen mit 12 Schüssen beseitigt; schließlich wurde der mittlere Theil des Eisstoßes von einer Distanz von 1.150 Schritt beschossen. Um 4 Uhr 45 Minuten nachmittags wurde das Feuer, nachdem in Summa 55 Hohlgeschoß-Schüsse abgegeben waren, eingestellt.

Der Eisstoß war am 5. März um 11 Uhr nachts vollkommen abgegangen und waren auch die gegen Alsó-Méra, Encs und Füged ausgetreten gewesenen Hochwässer, welche auch die Straße Encs-Gibárt überschwemmt hatten, bereits vollkommen abgelaufen.

Hauptmann Förster.

Zur Verwendung von Kleinbahnen.

Anschließend an die denselben Gegenstand behandelnde Notiz im 1. Hefte dieses Jahres, wird hier das Beispiel einer zweiten Bahn vorgeführt über welche Herr Oberingenieur Edm. v. Bodányi in seinem Vortrage berichtete: es ist dies die Waldbahn des Körösthaler Waldgeschäftes, welche dazu angelegt wurde, um die in der Umgegend von Gurahoncz gelegenen, gut ausgebildeten Buchen- und Eichenwaldungen auszunutzen, deren Fortbestehen überdies ein Überständigwerden der Bäume befürchten ließ.

Die Bahn hatte natürlich einen provisorischen Charakter und sollte mit der größten Sparsamkeit, jedoch so gebaut werden, dass sie bei der zweckmäßigen Ausnützung der Wälder auch den Anforderungen des großartigen Waldgeschäftes entspreche. Die gebirgige Gegend verlangte verhältnismäßig große Steigungen. Die größte Steigung der Bahn beträgt 72‰, die Gesammtsteigung bei einer Länge von 14*km* im ganzen 400*m*, was einer durchschnittlichen Steigung von 30‰ entspricht. Der möglichst ökonomische Bau der Bahn erforderte unter solchen Umständen auch scharfe Krümmungen, doch hieng die Bestimmung des kleinsten Bogenradius von den zu benutzenden Fahrbetriebsmitteln ab und die Lösung dieser Frage bildete auch hier, ebenso wie bei der Mezőhegyeser Industriebahn, die schwerste Aufgabe. Die Spurweite der Bahn wurde mit 76*cm* bestimmt. Die Transportwagen der bisher bekannten mit leichten Schienen gebauten, ähnlichen schmalspurigen Industriebahnen besaßen eine Tragfähigkeit von 25 bis 30 Metercentnern, sodass man auf dieselben höchstens 5m^3 Holz laden konnte. Director v. Boros beabsichtigte Schienen von 6·4*kg* Gewicht für das laufende Meter anzuwenden und Wagen, auf welche man 10m^3 Holz laden konnte, d. h. mit einer Tragfähigkeit von 70 Metercentnern. Da sich Herr Ingenieur v. Bodányi mit dem Bau von schmalspurigen Bahnen beschäftigte, frug man auch ihn um seine Ansicht, wonach Director v. Boros auf dessen Anrathen einen von der Bochumer Stahlgießerei und Maschinenfabrik erzeugten Wagen kommen ließ, dessen Construction er zum Muster nahm, jedoch einige Abänderungen bestimmte. Die Grazer Wagenfabrik von Joh. Weitzer betraute er hierauf mit der Anfertigung eines Musterwagens. Die Aufgabe war, einen Waldbahnwagen von 76*cm* Spurweite zu construieren, welcher in Anbetracht des Pferdebetriebes und der großen Steigungen ein möglichst geringes Eigengewicht besitze, wegen der großen Inanspruchnahme von solider Construction sei, welcher ferner eine Tragfähigkeit von 50 Metercentnern haben und zum Transport von 10m^3 Holz geeignet sein sollte; welcher außerdem auch in den schärfsten Bögen verkehren konnte. Dieser Musterwagen entsprach nach seiner Fertigstellung vollkommen allen Anforderungen; bei den vorgenommenen Versuchen bewegte er sich selbst in Bögen von 5*m* Radius noch leicht und sicher. Es wurden nun nach diesem

Muster, mit geringen Abänderungen, die weiteren Wagen bestellt. Die Wag besitzen 2 vierrädrige Gestelle, auf welchen die obere Construction dreh befestigt ist. Die Räder aus Martinstahl haben 40*cm*, die Achsen 5*cm* Durchmesser. Die zwei Truck-Rahmen und den Fußboden ausgenommen, sind d übrigen Theile aus Stahl oder Eisen gefertigt. Die Ladefläche ist 1·6*m* bre und 5*m* lang; das Brennholz kann auf 2*m* Breite, 4*m* Länge und 1·25*m* Höhe geladen werden. Das Eigengewicht der Wagen beträgt 11 Metercentner die Tragfähigkeit 50 Metercentner, infolge dessen jeder Achsendruck 1·6*t*, wodurch es möglich wurde, Schienen von 6·4*kg* Gewicht für das laufende Meter anzuwenden.

Nachdem die Frage hinsichtlich der Fahrbetriebsmittel erledigt war, konnte an die weiteren Ausführungsbedingungen des Bahnbaues gedacht werden.

Die Bahn wurde an der Berglehne entlang überall so geführt, dass möglichst wenig Erd- und Felsarbeit nöthig wurde, weshalb auch Bögen von 10*m* Radius nicht selten sind. Der Unterbau hat 2*m* Kronenbreite, welche bei der neueren Trihonczer Strecke mit 2·5*m* angenommen wurde. Auf mehreren Stellen war die Herstellung von Stützmauern erforderlich, welche in Anbetracht des provisorischen Charakters der Bahn unter Aufsicht von geübten Italienern aus Trockenmauerwerk hergestellt wurden und als lehrreiches Beispiel dafür dienen können, dass diese Herstellungsweise selbst bei öffentlichen Bahnen billig und zweckentsprechend sein kann. Die Widerlager und Kegel der Brücken und Durchlässe sind ebenfalls aus Trockenmauerwerk hergestellt, die obere Construction der Brücken aus Rundhölzern nach den vorgelegten Plänen auf möglichst einfache und billige Weise, doch so, dass sie den Anforderungen der Sicherheit vollkommen entspricht. Die Schienen wurden aus dem Resiczaer Eisenwerke der Österreichisch-ungarischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft beschafft. Der Oberbau der Bahn wurde mit besonderer Sorgfalt hergestellt. Winkellaschen und schwebende Stöße angewendet, sodass sich die Transportwagen ruhig und ohne Erschütterung bewegen. Bei sehr scharfen Bogen wurde die Anwendung von Leitschienen nothwendig. Die Bahn mit den verhältnismäßig schwachen Schienen liegt sehr solid und die schwebenden Schienenstöße haben sich auch in Bezug auf die Bahnerhaltung als zweckmäßig erwiesen. Die Wagen, welche thalwärts mit einer Geschwindigkeit von 15 bis 20*km* in der Stunde verkehren, laufen auch in den schärfsten Bogen vollkommen sicher. Die Rothbuchenschwellen sind 1·4*m* lang, ihr Querschnitt 18*cm* breit und 15*cm* hoch. Der Oberbau ist so leicht, dass ein Schienenpaar sammt dazu gehörigen Schwellen von 2 Arbeitern gehoben und fortgetragen werden kann, hat also den Charakter der transportablen Bahnen. Zum Schotterbett wurde erdiges Steingeröll verwendet, welches sich für den Pferdebetrieb am besten bewährte.

Der Bahnbetrieb geht in folgender Weise von statten: 20 Doppelwagen verkehren täglich zweimal. Die Wagen werden frühzeitig von Pferden einzeln thalaufwärts gezogen; bei Steigungen von über 30‰ sind für einen Wagen 2 Pferde nöthig. Mit jedem Wagen gehen 2 Arbeiter, welche thalabwärts als Bremser dienen. Für die 6—8 Pferde ist ein Kutscher genügend, da dieselben wie bei den Cariolen, bald eingeübt sind. Auf kürzerem Wege durchs Thal kehren die Pferde darauf zurück und ruhen bis 1 Uhr mittags. Die Wagen von den Arbeitern beladen, werden auf dem starken Gefälle der Bahn sorg-

fältig gebremst einzeln nach der Station Gurahoncz herabgelassen. Die zwei vierrädrigen Gestelle der Wagen können jedes für sich, jedoch aus einer Stellung und von einem Arbeiter mittels Spindelbremsen bequem gebremst werden. Diese, allen Anforderungen der Sicherheit entsprechende Art der Bremsconstruction erlangte ebenfalls auf Grund von Versuchen ihre jetzige Einrichtung. Alle 8 Räder der Wagen können gebremst werden; auf jedem Wagen befinden sich 2 Arbeiter, d. h. ein Bremser und Hilfsbremser. Letztere laden das Holz auf der Station ab, sind daher den ganzen Tag über beschäftigt. Nachmittags werden die Wagen wieder thalaufwärts gezogen und kommen gegen Abend zum zweiten Male beladen herab. Ein Wagen ladet $10m^3$ Holz, 30 Wagen bringen also bei täglich zweimaligen Touren $400m^3$ Holz vom Gebirge herab. Ein derartiger Bahnbetrieb ist hier infolge der günstigen landwirtschaftlichen, bezw. Pferdezuchtsverhältnisse, was Transport- und Ertragsfähigkeit anbelangt, besonders vortheilhaft.

Die Bahnstrecke war anfangs so geplant, dass sie, die Wasserscheide auf dem Dealu Magura genannten Bergrücken übersetzend, zum benachbarten Trihonczer Thale herabführt. Inzwischen gestaltete sich jedoch das Waldgeschäft immer günstiger; auch wurde die Erfahrung gemacht, dass selbst bei einer Steigung von 100‰ die Wagen noch anstandslos mit Pferdekraft aufwärts gezogen werden können. Da ferner im Trihonczer Thale ohnedies eine neue Strecke geplant war, wurde obiges Project fallen gelassen; die Holzproducte dieser Gegend werden vielmehr durch eine Flügelbahn der neuen Trihonczer Linie, welche Steigungsverhältnisse bis zu 100‰ erhalten wird, bewerkstelligt werden. Die erste Linie dagegen wurde, nachdem das Holz auf dem Bergrücken, an den oberen Bergabhängen und in den kleineren Schluchten ausgeschlagen war, aufgelassen, d. h. abgetragen und in die Thalsohle verlegt, damit auch das Holz der anderen Thalseite leicht forttransportiert werden kann. Der Bau dieser, in der Thalsohle geführten Strecke ist vielleicht noch interessanter, als derjenige der oben beschriebenen, an der Berglehne geführten Bahn.

Die billigste Herstellung des Unterbaues hat sich auf eine, bisher nicht für ausführbar gehaltene Weise als zweckmäßig erwiesen: die Bahn wurde nämlich unmittelbar am Rande des Baches hergeführt, bezw. in das Bett hineingebaut. Der Damm wird unter Aufsicht geübter italienischer Arbeiter aus dem groben Schotter und größeren Steinen des Baches hergestellt, wobei letzterer gleichzeitig dort, wo das Material entnommen, vertieft und reguliert wird. Der Bahnkörper ist auf diese Weise ein aus Steingerölle errichtetes Trockenmauerwerk, welches, dem Bachgefälle folgend, sich durchschnittlich 1m über die Bachsohle erhebt. Diese Steindämme werden von den ansäßigen Arbeitern unter Aufsicht von italienischen Vorarbeitern außerordentlich billig hergestellt; bei den Bachkrümmungen sind regelmäßige Abpflasterung angewendet. Nach großen Regengüssen bedeckt das Hochwasser zuweilen die Dämme, verursacht aber infolge der soliden Bauweise keinen weiteren Schaden, höchstens geschieht es, dass bei Krümmungen Schotter an der Seite des Bahndammes abgelagert wird, wodurch derselbe eher verstärkt wird.

Die Trihonczer Eisenbahn wurde theilweise zur Ausnutzung der Waldungen, mehr aber wegen Transport des hier vorkommenden sehr guten zur Cementfabrication geeigneten Mergels, von Trihoncz zu der bei der Gurahonczer

Station gelegenen Cementfabrik gebaut. Da diese Bahn einen definit- Charakter hat und später wahrscheinlich auf Dampfbetrieb eingerichtet wer- wird, wurde der kleinste Bogenradius mit 50*m*, die größte Steigung mit 33', festgesetzt. Die Damm-Kronenbreite beträgt 2·5*m*. Sie ist theilweise im Th- theilweise auf die eben angegebene Weise in den Bach hineingebaut. De Oberbau besteht ebenfalls aus 6·4*kg* schweren Schienen. Zum Betriebe dies- Strecke mit Mallet'schen Maschinen sind Unterhandlungen im Zuge. Da nu der Achsendruck dieser Maschinen 3*t* beträgt und Decauville für diese 9*k*. schwere Schienen verwendet, bei 6·4*kg* schweren Schienen und 50*cm* Schwellen- entfernung aber nur 2·5*t* Achsendruck zulässig ist, löst Director v. Boros die Frage auf die Weise, dass er von der Mallet'schen Locomotive, welch- eine Tenderlocomotive ist, den Wasser- und Kohlenbehälter herabnehmen und auf einen besonderen 4rädrigen Tenderwagen anbringen lässt. Dadurch wird der Locomotiv-Achsendruck auf 2·5*t* herabgesetzt, für welchen der vorhanden- Oberbau genügend stark ist. Die Mallet'sche Locomotive kann bei einer Steigung von 33‰ noch das Dreifache ihres Adhäsionsgewichtes ziehen, d. h. Züge von 30*t*. Da der Frachtentransport in der Gefällsrichtung geschieht und die Locomotive aufwärts 25 leere Wagen befördern kann, wird dieselbe dem zu erwartenden Verkehr vollkommen entsprechen. Die Kosten der ersten, schwierigeren Strecke der Waldbahn, 14*km*, beliefen sich sammt den Transportmitteln für das Kilometer auf 5.000 fl. die weiteren 11*km* ohne Betriebsmittel auf 3.000 fl

Director v. Boros hat bei diesen Bauten gezeigt, wie man Eisenbahnen auf praktische Weise, bei zweckmäßiger, ökonomischer und geschäftsmäßiger Auffassung ausbilden kann und was sich mit den geringsten und sparsamsten Mitteln erreichen lässt. Eine Bahn, auf welcher bei 76*cm* Spurweite und 10*m* Krümmungsradius, auf 6·4*kg* schweren Schienen und auf Wagen von 11 Metercentner Eigengewicht 5*t* Nutzlast transportiert werden, bei welcher das Verhältnis der todten Last zur Nutzlast nur 22% beträgt, eine solche Bahn bestand bisher nicht.

Nach der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1893. 29.

Kleine Notizen.

Frankreich. Strategische Bahnen. Die im Jahre 1893 zu eröffnenden Neubaulinien werden von der Zeitschrift „*La voie ferrée*" vom strategischen Standpunkte aus betrachtet und in folgender Weise gewürdigt:

Durch die Fertigstellung der Linie Laon-Liart bei der Nordbahn erhält das 2. Armee-Corps (Standort Amiens) eine besondere Verbindung nach der Querbahn Hirson-Amagne-Saint Dizier; die in Aussicht genommene Fortsetzung von Liart nach Tournes bei Mezières-Charleville wird diesem Corps eine directe Verbindung nach der Maasgrenze verschaffen. Die von derselben Gesellschaft zu eröffnende Strecke Seclin-Templeuve (von der Linie Don-Templeuve) ist für die Feldvertheidigung des verschanzten Lagers von Lille von großer Bedeutung.

Die Westbahn hat nur die strategische Linie Carentan-la Haye du Puits zu eröffnen, die im Verein mit der schon im Betrieb befindlichen Strecke la Haye du Puits-Carteret die Grundlage für die Vertheidigung von Cherbourg sowie der Halbinsel bildet.

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn wird die für die Alpenvertheidigung wichtige Linie Albertville-Moutiers, die nördlich bis Annecy zu verlängern ist, eröffnen. Außerdem wird sie die Strecke Clamecy-Cosne in Betrieb nehmen, in deren Verlängerung die Orléansbahn die Strecke Cosne-Bourges dem Verkehre übergeben wird; dadurch wird eine directe zweigeleisige Verbindung von dem großen Kriegshafen des Atlantischen Meeres nach Auxerre, Troyes, Toul und Verdun hergestellt. Um diese leistungsfähige Linie durchaus unabhängig zu machen, müssen noch die Strecken Auxerre-la Roche und la Roche-Saint Florentin durch eine directe Linie Auxerre-Saint Florentin ersetzt werden — eine Aufgabe, die ebenfalls ihrer Ausführung entgegengeht. Diese Linie Bourges-Toul-Verdun wird auch im laufenden Jahre durch die Strecken Saint-Florent-Issoudun und Limoges-Uzerche-Brive bis Montauban verlängert werden, so dass das 17. Corps eine zweigeleisige Schnellzuglinie bis zur Maas zur Verfügung hat.

Die Mobilmachung des 13. Corps wird durch Eröffnung der Strecke Mauriac-Vendes erleichtert werden, weil dadurch eine zweite, allerdings nur eingeleisige Verbindung von Bourges nach Toulouse über Montluçon, Eygurande und Capdenac geschaffen wird.

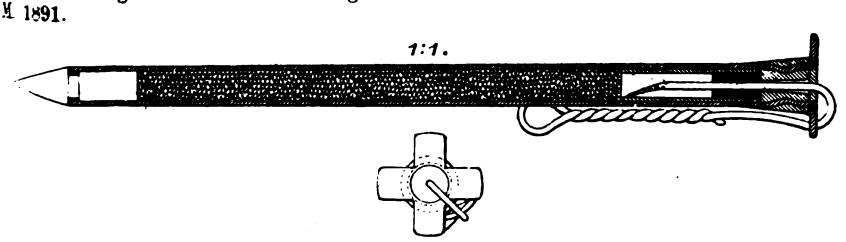
Als wichtige strategische Linie kann auch die Corsische Schmalspurstrecke Corte-Vizzavona, welche die beiden getrennten Bahntheile der Insel und dadurch Bastia mit Ajaccio verbindet, betrachtet werden.

Die Staatsbahn endlich wird von der zweigeleisigen Linie Sargé-Tours die Strecke Montoire-Châteaurenault eröffnen und dem 9. Corps eine unabhängige Linie über Courtalain, Chartres und die große Gürtelbahn zur Verfügung stellen, während die große Linie von Bourdeaux nach Orléans ausschließlich dem 18. Corps vorbehalten bleibt.

Die übrigen Linien: Verneuil-Marles (Ost), Fougères-Vire, Avranche-Domfront, Guincamp-Carhaix und Auneau-Etampes (West), endlich Casteljaloux-Roquefort und Condom-Riscle (Süd) haben im wesentlichen nur Bedeutung für das schnellere Eintreffen der Landwehrleute und Reservisten bei ihren Truppentheilen.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1893. 27.

Italien. Brandel M. 1891. Im Nachhange zur Notiz „Mittheilungen 1892, 11. Heft“ folgt hier eine Zeichnung des dortselbst beschriebenen Frictionsbrandels M. 1891.



Giornale d'artiglieria e genio. 1892. VIII.

Italien. Einfetten der Geschosse vor dem Schusse. Vor dem Schießen sind die Geschosse mittleren Calibers und jene der Küstengeschütze an den Führungsringen (Bändern) mit Fett (25 Theile Ochsenfett, 20 Theile Paraffin, 50 Theile Palmölseife, 200 Theile Belmontylöl) zu bestreichen. Diese Arbeit wird in einem Unterstande am Walle oder in der Batterie vorgenommen, wozu der betreffende Mann die für einen Tag nothwendige Menge Fett erhält. Das Fett ist mittels eines Pinsels auf den Ringen (Bändern) reich aufzutragen.

Giornale d'artiglieria e genio. 1892. VIII.

Schießscheibe zur Entzündung von Minen. Der Chemiker Henry Hohl in Thun (Schweiz) hat eine Schießscheibe erfunden, welche durch einen von vorn

auf dieselbe abgegebenen Schuss sofort in Brand gerathen soll, während ein auf die Rückseite derselben abgegebener Schuss einfach durchgeht, ohne Feuer zu verursachen. Hiedurch sei die Möglichkeit gegeben, eine oder mehrere Minen, welche mittels Zündschnur mit der Zündscheibe verbunden sind, durch Abgabe eines Schusses auf die letztere, zu zünden. Bei Verwendung einer detonierenden Zündschnur kann dem Moment, in welchem die Mine auffliegen soll, genau abgepasst werden — daher die Zündscheibe für Flatterminen besonders geeignet sein soll.

Damit die Minen durch den Gegner nicht zum Auffliegen gebracht werden können, ist die Scheibe, wie erwähnt, so eingerichtet, dass nur der auf eine Seite der letzteren abgegebene Schuss die Entzündung bewirkt.

Die Zündscheibe besteht aus einer flachen Kiste von Tannenholz, deren lichte Höhe 7*cm* beträgt und deren Boden (dem Gegner zugekehrt) 22*mm*, deren Deckel dagegen nur 4*mm* dick ist. Die Seitenwände sind beliebig stark. Der Boden ist an seiner inneren Seite, mit einem auf einer Seite behaarten Stoffe, z. B. Barchent, straff und derart belegt, dass die behaarte Seite nach oben liegt.

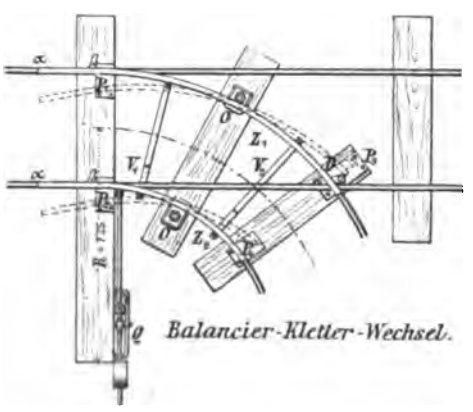
Dieser Stoff ist mit einer etwa 1*mm* hohen Schichte einer fein gepulverten Mischung von etwa 4 Theilen chlorsauren Kali und 1 Theil Schwefel sorgfältig und gleichmäßig bestreut und mit einer ebenso dicken Wattaschichte überdeckt, die bewirkt, dass das Pulver sich innig mit dem behaarten Stoffe verbindet. Der Hohlraum zwischen Watte und Deckel wird mit Werg oder Jute angefüllt. Der Deckel erhält der besseren Sichtbarkeit wegen ein Zielschwarzes.

Wie der Erfinder behauptet, haben die angestellten Versuche *ergeben*, dass die Zündscheibe sicher functioniert und dass ein Entzünden derselben *durch ein in* den Scheibenboden einschlagendes Infanterie-Geschoss ausgeschlossen ist.

Patentschrift des kaiserlich deutschen Patentamtes. Classe 78. Nr. 67, 468.

Wechsel und Kreuzungen für Arbeitsbahnen. Herr J. Rösch, Obersteiger in der Kohlengrube bei Wolfsegg, beschreibt in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" einen Wechsel und eine Kreuzung für Grubenbahnen, welche aber auch bei flüchtigen Feldbahnen gut zu verwenden sein werden, weshalb hier deren auszugsweise Beschreibung folgen soll.

Balancier-Kletter-Wechsel. Das Charakteristische der Einrichtung ist, dass die beiden Wechselschienen um eine in deren mittlerer Länge befindliche verticale Achse drehbar sind. Es ergeben sich dabei folgende Vortheile: 1. Der Wechsel benöthigt keine Herzstücke, keine Unterbrechung des Hauptgeleises und keine Zwangschienen. 2. Die Spitzschienen schmiegen sich genau an das Wechselgeleise: verticale und seitliche Stöße, wie solche bei Befahrung von gewöhnlichen Weichen vorkommen, sind vermieden und infolge dessen größte Sicherheit gegen Entgleisungen erreicht. 3. Die Herstellungskosten sind sowohl hinsichtlich der Anschaffung, als auch der Legung (des Einbaues) und der Erhaltung wesentlich geringer. 4. Die Construction ist in allen Grössen und Radien bis zur Normal-Spurweite durchführbar.



Balancier-Kletter-Wechsel.

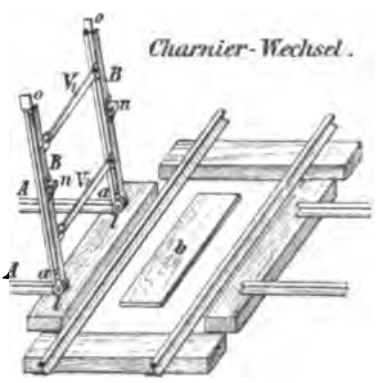
Die allgemeine Construction zeigt beistehende Abbildung. Die Wechselzungen Z_1 und Z_2 sind dem Radius entsprechend gebogen, aus starkem Schmiedeisen, 1″/2″ stark, hergestellt und um je eine in der Mitte angeschweißte Öse *O* drehbar. Sie haben die Aufgabe, den Wagen von den Schienen des Hauptgeleises emporzuheben und der Zweigbahn zuzuführen; sie laufen anfangs (von α bis β, welcher Theil die Kletterzunge heißen soll) 30*cm* lang gerade auf der alten Schiene fort, beginnen mit scharfer Schneide und verdicken sich bei β, wo der Wagen die alte

Schieneneinrichtung zu verlassen hat, bis auf die Höhe des Spurkranzes der Wagenräder, wodurch der Wagen, ohne die untere Schiene zu berühren, das eine Geleise verlassen und dem anderen folgen kann. Damit diese Stücke Z_1 Z_2 sich fest an die alten Schienen anschmiegen und richtig deren Kronen treffen, sind sie winkelig geschmiedet; die Schneiden α β, welche die Wagenräder aufnehmen, ruhen auf den Schienen und die abwärts gebogenen Theile legen sich seitlich fest an dieselben an. Das Geleise in der Kreuzungsstrecke ist als eigentliche Fortsetzung des Wechsels dem Radius entsprechend gebogen und wird um die Spurkranzhöhe über das Hauptgeleise gelegt. Nun steht dem Wagen kein Hindernis im Wege, in die neue Bahnrichtung einzulaufen. Zur Verminderung der Reibung der Wagenräder an den gebogenen Schienen gibt man der Weiche eine um 1cm größere Spurweite, als der einfachen Bahn.

Der Balancier-Kletter-Wechsel zeigt nun folgende Vortheile: Er stellt sich in der Anfertigung billiger als alle anderen bisher im Gebrauche befindlichen und macht insbesondere das viele Schienenverhacken entbehrlich. Er ist sehr leicht und schnell gelegt oder wieder abgetragen und lässt sich ohne Störung der Förderung, ja sogar während derselben einbauen. Bei den gewöhnlichen Wechseln kann der Radius nie so klein genommen werden, als beim beschriebenen, weil der Wagen bei einem kleinen Bogen, so oft er eine offene Stelle, wie zwischen Herz- und Wechselschiene, anläuft, aus dem Geleise steigt. Ist der Wechsel geöffnet, so steht das gerade alte Geleise der Förderung unverändert offen.

Diese Wechsel empfehlen sich für alle Arbeitsbahnen, da sie sehr leicht vor- oder rückwärts, Schweller um Schweller, geschoben und umgelegt werden können, ohne an dem Hauptgeleise eine Änderung oder Zerstückelung vornehmen zu müssen. Dieselben lassen sich abtragen, ohne die Förderung zu hindern und ohne Spur von ihrem Bestehen zurückzulassen oder an dem alten Geleise eine Wiedervervollständigung erforderlich zu machen. Ein Mann legt den Wechsel leicht, baut ihn ebenso leicht in der möglichst kürzesten Zeit wieder aus und überträgt ihn mit geringer Mühe an einen anderen Ort.

Charnier-Wechsel. Wenn die Richtungen zweier Bahnen sich schneiden, so benützt man die sogenannten Eisenbahnkreuze, welche aber aus vielen Stücken zusammengesetzt werden müssen; bei deren Anlage muss genau der Winkel aufgenommen werden, unter welchem sich die Strecken treffen, ferner ist eine solide Bühne erforderlich, damit das Eisenbahnkreuz ein genaues, gleichmäßiges Ruhebett erhält; auch ist dasselbe im richtigen Winkel zusammenzustellen, wenn sich die Strecken schief treffen. Endlich werden die Kreuze bald schadhaft, indem durch das Hinüberrollen der Wagen die Schrauben, Nieten und Nägel lose werden und Entgleisungen leichter eintreten, besonders bei blähender, unruhiger Sohle. Die vom Verfasser construierte Kreuzung, der Charnier-Wechsel, benöthigt keine kostspieligen und zeitraubenden Vorbereitungen, er vermeidet die Übelstände der gewöhnlichen Eisenbahnkreuze und macht insbesondere das Zerstücken von Bahnschienen entbehrlich.



Die Construction des Charnier-Wechsels zeigt die beistehende Abbildung. Er besteht aus zwei gewöhnlichen Schienen A von 0·8m Länge, an deren einem Ende a die über den Steg beiderseits vorragenden Theile des Kopfes weggenommen sind; ferner aus zwei drehbaren Schienen B von 1·2m Länge, an deren Steg bei l beiderseits Platten angenietet sind. Diese fassen das Endstück von A zwischen sich und sind mit demselben durch einen Schraubenbolzen verbunden, der nicht fest angezogen wird und daher das Aufdrehen von A gestattet. Es ergibt sich daraus die Nothwendigkeit, den Wechsel um die Höhe der zu übersetzenden Schiene höher zu legen, indem die Basis der kreuzenden Schiene auf die Krone der gekreuzten zu liegen kommt. An den Enden o der umzukippenden Schienen sind an der Außenseite Platten eingenietet, welche sich beim Niederlegen des Wechsels seitwärts an

die knapp anstoßenden Schienenstränge der weiteren Bahn legen, um dem lan- Wechselstücke eine feste richtige Lage zu geben. Um das Durchsenken der 1 langen Schienen *B* beim Befahren schwerbeladener Wagen zu verhüten, sind an an dieselben eiserne Füße *n* von gleicher Höhe mit der übersetzten Schiene b festigt, welche sich auf eine Unterlage *b* (ein Brett oder eine Schwelle) stütz Zwei Flacheisen V_1 V_2 verbinden beide langen Schienenstücke. Je nachdem da eine oder das andere Geleise befahren werden soll, wird der Wechsel gehoben od niedergelegt. Selbstverständlich kann ein solcher Charnier-Wechsel sehr leicht un unter jedem beliebigen Winkel gegen das Hauptgeleise gelegt und rasch wiede abgetragen werden, ohne das Hauptgeleise verletzen zu müssen. Er bietet die gleichen Vortheile wie der vorbeschriebene Balancier-Kletter-Wechsel. Beide sind einfach und billig auch in der kleinsten Werkschmiede anzufertigen.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 10.

Maschinentheile aus Nickelstahl. Über eine Verwendung des Nickelstahles außer zu Panzerplatten ist bisher nicht viel bekannt geworden, obgleich dessen zulässige Belastung 2.700*kg* auf 1cm^2 bei 20% Dehnung beträgt (gewöhnlich verwendeter Stahl 1.800—2.000*kg* bei gleicher Dehnung). Nach einer Mittheilung des *Engineering and Mining Journal* ließ Melville bei zwei Schiffen der Marine der Vereinigten Staaten probeweise einen Theil der hohlen Schraubenwelle aus Nickelstahl mit einer der größeren Festigkeit desselben entsprechenden kleineren Wandstärke ausführen. Ferner scheint dieses Material für Dampfkesselbleche empfehlenswert, welche nur $^2/_3$ der Stärke gewöhnlicher Stehbleche erfordern, und die kaum mehr kosten, weil der Nickelzusatz sehr gering ist und der Charge vor dem Ausgießen beigemischt wird.

Nach *Iron* wurde vom *Bureau of Ordnance* der Vereinigten Staaten eine Nickelstahlkanone construiert.

Dinglers polytechnisches Journal. 288. 3.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate December 1892 ertheilten Privilegien.

Classe 5.

888. Simon August in Gnadau. Spundwand zum Abteufen von Schächten, sowie zum Herstellen von Grundungen.

Classe 15.

890. Toobe Heinrich Louis Benno in Hull. Verfahren zur Herstellung und Erhaltung lithographischer Platten.

Classe 19.

894. Perrody Esprit in Genf. Verbesserungen im Eisenbahnoberbau für normal- und schmalspurige Geleise.

Classe 21.

899. Michalk Friedrich Wilhelm in Deuben. Hufeisenmagnet als Blitzableiterspitze.

Classe 37.

915. Brausewetter Victor in Wien. Betonbauten mit einem Skelet aus Eisen- oder Metallrohren, welche mit Cement angefüllt sind.

919. Grünzweig & Hartmann, Firma in Ludwigshafen a. Rh. Methode zum Anbringen von Schalungen in ein- oder mehrfachen Lagen an eisernen Dachstühlen ohne Hilfsconstruction aus Holz, ebenso an Zwischendecken u. s. f.

924. Reiss Ernst in Düsseldorf. Vorrichtung zum Verbinden von künstlichen oder natürlichen Platten oder Steinen bei der Herstellung von Wänden oder Decken.

925. Sick Fritz in Dresden. Decken- und Wandverkleidung aus Blech- oder anderen Tafeln mit eigenartiger Befestigung.

926. Siegert H. Gustav und Taubert Gustav Eduard in Chemnitz. Ventilationseinrichtung für geschlossene Räume (Abortgruben, Arbeitsäle u. dgl.).

Classe 40.

957. Martino Frederick William in Sheffield. Neuerungen in der Herstellung von Legierungen von Nickel und Kupfer, Nickel und Eisen, und Nickel, Kupfer und Eisen.

Classe 42.

941. Hornstein Michael in Wien. Instrument zum Messen von Entfernungen, Höhen und Breiten und zum Nivellieren.

943. Jäger Rudolf und Michel Josef in Aussig. Verbesserung des Maßstabes.

949. Polák Josef in Budweis. Distanzmesser.

962. Stühler Martin in München. Vorrichtung zur unmittelbaren Übertragung eines Schaubildes in beliebigem Maßstab auf die Zeichnungsebene.

955. Tichý Anton in Wien. Eigenthümliche Construction eines Auftragapparates für Kartierung tachymetrischer Theodolith-Aufnahmen.

965. Trümbach Eduard in Wunsiedel. Einfacher Messapparat (Drehscheibenquadrat) zu Horizontal- und Verticalmessungen aller Art, zugleich Maßstabcompendium.

Classe 45.

973a. Kwizda Edler von Hochstern Julius und Kwizda Edle von Hochstern Maria in Korneuburg. Neue Verbesserung des Kwizda'schen Waschwassers für Pferde durch Beisetzung von Rosmarinöl und Ammoniak.

Classe 49.

1090. Schönbach Victor in Prag-Karolinenthal. Verbesserung der demselben unterm 8. Juni 1888 privilegierten hydraulischen Nietmaschine.

Classe 53.

1105. Mateu del Caño & Co., Firma in Madrid. Verfahren zur Conservierung von Fleisch.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate März 1893.

Mit Ende Februar 1893 waren active Militärpersonen krank verblieben	11.021	Mann
Im Monate März 1893 sind neu erkrankt	21.789	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	78	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.188	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	28	
Im Monate März 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	14.421	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.110	„
Zusammen	23.531	Mann
darunter als:		
genesen	21.585	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	107	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·38	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.279	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.926	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.353	„

Bei den in Abgang gekommenen 23.531 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	13	1	Acuter Bronchial-Katarrh	3.420	—
Darm-Typhus	80	11	Lungen-Entzündung	317	20
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	479	—	Rippenfell-Entzündung	94	4
Blattern	4	—	Magen-Katarrh	1.147	—
Tuberculose der Lungen	81	23	Acuter Darm-Katarrh	809	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	663	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.604	—
Trachom	131	—	Wunddruck der Füße	724	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	78	27	0·62	Lemberg	74	32	0·39
Innsbruck	79	23	0·25	Budapest	63	27	0·30
Graz	94	32	0·05	Pressburg	73	27	0·39
Zara	79	30	0·64	Kaschau	82	30	0·41
Prag	77	27	—	Temesvár	66	30	0·50
Josephstadt	78	25	0·53	Hermannstadt	94	33	0·21
Krakau	91	32	0·43	Agram	88	36	0·60
Przemyśl	63	25	0·23	Sarajevo	67	29	0·46

Außerdem sind noch vorgekommen:

35 Selbstmorde, 1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

Automatischer Tempierschlüssel. Von Alfred Ritter von Kropatschek, k. und k. Generalmajor und Commandant der 3. Artillerie-Brigade. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893.

Unter obigem Titel ist vor kurzem eine Broschüre erschienen, deren Ausführungen dem automatischen Tempierschlüssel, wie er für den bestehenden Percussions-Ringzünder M. 1875/85 und für den Doppelzünder M. 1891 gedacht ist, gewidmet sind.

Ohne den Inhalt dieser lesenswerten Broschüre eingehender zu besprechen wird hier vorläufig nur bemerkt, dass der automatische Tempierschlüssel gegenwärtig bei der Artillerietruppe noch in Erprobung steht.

Einstweilen kann die Broschüre nur empfohlen werden, da dieselbe gewiss geeignet ist, das Interesse der Leser zu fesseln und damit jedermann die Gelegenheit bietet, sich über den Wert des automatischen Tempierschlüssels ein Urtheil zu bilden.

Hauptmann Sturm.

Waffenlehre für Officiere aller Waffen von Hans Maudry, k. u. k. Artillerie-Hauptmann und Lehrer an der Artillerie-Cadetenschule. Verlag von Seidel & Sohn.

Es war ein verdienstvoller Gedanke des k. und k. Artillerie-Hauptmannes Hans Maudry, Lehrer in der Artillerie-Cadetenschule, die von Oberlieutenant Maresch 1875 und 1879 herausgegebene Waffenlehre neu zu bearbeiten.

Er nennt seine Arbeit nur die 3. Auflage, doch erscheint sie in einem völlig neuen Gewande, da die im letzten Jahrzehnte eingetretenen Veränderungen im Waffenwesen so durchgreifend waren, dass außer dem leitenden Gedanken, welcher sich in der Anordnung und Vertheilung des Stoffes bemerkbar macht, und der technischen Ausführung, nichts anderes an die zweite Auflage vom Jahre 1879 des Buches von Maresch erinnert.

Das Werk erscheint in sechs Bänden zu 12 bis 14 Druckbogen und je 2 bis 3 Tabellen. Jetzt liegen die drei ersten Hefte (Bände) vor. Sie behandeln in naturgemäßer Eintheilung des Stoffes: die Schieß-, Spreng- und sonstigen Präparate, die Geschosse und Zünder (1. Band), das Allgemeine über Rohre und Gestelle der Feuerwaffen (2. Band), endlich die Handfeuerwaffen und Nahwaffen (3. Band). Ein einfaches Zählen und Abwägen bezeugt, dass diese 3. Auflage des Buches gegen die vorige vom Jahre 1879, in den drei vorliegenden Heften allein, ein Plus von 7 vollen Druckbogen und 2 Tabellen nachweist.

Im allgemeinen ist der Grundsatz festgehalten, jedem Capitel eine kleine geschichtliche Vorbemerkung vorzusetzen; es ist dies eine sehr gute und das Interesse für die Sache reger machende Methode. Dass bei dem Zwecke des Buches dieser historische Theil nur im engsten Rahmen gehalten werden musste, ist selbstverständlich, doch findet man durch die bezogenen Quellenwerke Gelegenheit zu weiterer Belehrung.

Mit größter Ausführlichkeit sind die Schieß- und Sprengpräparate behandelt; eine gefährliche Klippe wurde dadurch umgangen, dass die in diesem Capitel nothwendigen chemischen und mathematischen Formeln nur in dem Maße ausgeführt erscheinen, dass auch jene Leser, welchen diese Theorien

nicht mehr ganz geläufig sind, sich vollkommen zurecht finden können. *Als* besonders interessant und sehr leichtverständlich geschrieben verdient das Capitel über Entzündungs- und Verbrennungs-Temperatur und Verbrennungsproducte besonders hervorgehoben zu werden. Die beigefügte Tabelle der Verbrennungsproducte ist auf die Angaben der Chemiker Bunsen, Schischkof und Karolyi gegründet.

Ist auch, wie noch gebürend, dem Schwarzpulver die Hälfte des für explosive Stoffe benützten Buchraumes zugewiesen, so sind die Nitrate als Grundkörper der modernen Schieß- und Sprengpräparate nicht minder ausführlich behandelt; die Derivate dieser Körper sind bisher nirgends — die Fachwerke ausgenommen — in so übersichtlicher Weise beschrieben wie hier. Der modernen Anschauung über die große Bedeutung eines Präparates in impulsiver oder brisanter Gasentwicklung entsprechend, sind hier die Stoffe, welche für das Schießen geeignet und jene, die nur als Sprengkörper in Verwendung sind, in gesonderter Weise bedacht. Insoweit dies zulässig, wird auch die Ecrasit-Sprengmunition beschrieben. Die Gruppe der sogenannten Sprengel'schen Sprengpräparate — das sind solche, wo die Salpetersäure und der zu nitrierende Körper im Geschosse unabhängig und isoliert von einander gelagert, sich erst während des Geschossfluges mischen und dadurch auf ziemlich ungefährlichem Wege für Rohrbedienung das Brisanzgeschoss activieren — vermitteln den Übergang zum Capitel der Geschosse.

In diesem findet sich die Caliberfrage erschöpfend beleuchtet; die Relationen über Caliber, relative Geschosslänge, Querschnittsbelastung, Rotationsgeschwindigkeit etc. sind sachlich erklärt; auch wird die Frage des Einheitsgeschosses berührt und das Princip des Universalzünders vorgeführt: Fragen die besonders jetzt von hochwichtiger Bedeutung sind, daher Anregung bieten werden.

Das zweite Heft behandelt im allgemeinen die Rohre und Gestelle der Feuerwaffen. Dem Rohrbau ist in technischer und artilleristischer Beziehung Rechnung getragen; die verschiedenen Rohrmaterialien der Bronze-, Eisen- und Stahlgruppe werden erschöpfend erklärt.

Die für das Verständnis des Waffenwesens, namentlich aber des Rohrbaues, unumgänglich nöthige Abhandlung aus der metallurgischen Technologie findet sich im §. 7 ganz gut gegeben. Ebenso sind die Methoden des künstlichen Rohrbaues, sei es durch Guss, oder nachträgliche mechanische Bearbeitung, erschöpfend vorgeführt, und wo nöthig, mathematisch erläutert. In Rücksicht auf den Bau der Gestelle erscheinen zum ersten Male die Theorien des Professors Kaiser in leichtfasslichem Auszuge benützt.

Das meiste Interesse dürfte das 3. Heft, Handfeuerwaffen erregen, welches sämmtliche in den verschiedenen Ländern bisher eingeführten Gewehre und Carabiner in Wort und Bild deutlich vorführt. Beginnend mit einem kurzen geschichtlichen Rückblicke, in welchen leider (wohl wegen Mangel an Quellen) die alten österreichischen Handfeuerwaffen am kürzesten abkommen, folgt die Vorführung der seit 1866 angewendeten Systeme u. zw. der Wichtigkeit entsprechend, die Umänderungsmodelle flüchtig; jene neuer Erzeugung (Caliber 10 bis 12*mm*) erster und zweiter Serie (für Weitfeuer eingerichtete) mit genügender Ausführlichkeit, da diese noch größtentheils die Bewaffnung der Truppen zweiter Linie bilden, ja mitunter, wie

Russland, Türkei und anderen Staaten, noch für den größten Theil der ersten Linie bestehen; die Repetier- und kleincaliberigen Repetierwaffen erfreuen sich der sorgsamsten Bearbeitung.

Eine ausführlichere Besprechung dieses Capitels scheint des allgemeineren Interesses wegen hier am Platze. Den historischen Theil flüchtig streifend, muss bemerkt werden, dass das Radschloss wegen seines ruhigen Abganges wohl für Scheibengewehre aber selten für Kriegsgewehre Anwendung fand, ja Kaiser Maximilian I. dessen Gebrauch geradezu verboten hat, indem beim Aufschlagen der Waffe Selbstentzündungen eintraten. Trotzdem hatte die gesammte kaiserliche Cavallerie des XVII. Jahrhunderts Arquibusen (Carabiner) und Pistolen, die mit Radschlössern versehen waren, allerdings aber eine besondere Sicherungssperre besaßen. Der Preis einer solchen Waffe, geliefert seit 1657 von der Wiener-Neustädter-Armatur-Gewerkschaft, betrug 3 fl. 50 kr. [1]), resp. 2 fl., womit die Seite 4 befindliche Fußnote, welche sich auf das Werk „Schöns Geschichte der Feuerwaffen" bezieht, dahin richtig zu stellen sein wird, dass es auch Radschlösser gab, die besonders fein ausgearbeitet und ciseliert, bis zu 55 fl. kosteten.

Das erste österreichische Normalgewehr war die ordinäre Commissflinte vom Jahre 1722, welche dem französischen Gewehr M. 1717 nachgeahmt war, wie denn überhaupt — der Verfasser bemerkt dies ganz richtig — Frankreich lange Zeit tonangebend auch im Feuergewehrwesen geblieben ist. Bis zur Einführung des allgemeinen bekannten österreichischen gezogenen Gewehres M. 1854 (System Lorenz) waren als Haupttypen daselbst die Füsilierflinte M. 1754 und 1784, das Infanterie-Gewehr M. 1798 und M. 1840, die entsprechenden Cavallerie-Handfeuerwaffen und die Jägerstutzen 1759, 1795 und 1835, im Gebrauche.

Wie gesagt sind die geschichtlichen Notizen über die Handfeuerwaffen der anderen Mächte ausführlicher behandelt; hingegen ist die Fortsetzung der geschichtlichen Entwicklung des Gewehrwesens seit Annahme der Rückladung sehr eingehend durchgeführt, so dass das Werk selbst als Quelle benützt werden kann.

Nur eine Unterlassung wäre zu constatieren: es fehlt das Hinterladergewehr Crespi, ein Vorläufer des norwegischen Kammerverschlusses von Freijtzen 1842, welches im Jahre 1770 bei sämmtlichen österreichischen Dragonern und Chevaulegers und 21 Infanterie-Bataillonen durch 15 Jahre eingeführt gewesen, sich allerdings aber nicht bewährt hat.

Bei der Durchführung der älteren Hinterlader ist eine bestimmte naturgemäße Reihenfolge eingehalten. Zunächst die Klappverschlüsse: Wänzel, Albini, Terssen, Krnka, Snider-Dixon, Milbank-Amsler, alle Umänderungsmodelle. Dann unter Rubrik *b*: „Modelle neuerer Erzeugung", das Wellensystem Werndl, die Fallblock-Verschlüsse Peabody & Martini und Werder, den Charnier-Verschluss Remington und die Cylinder der Kolbenverschlüsse Mauser, Gras, Carcano und Carl; letztere zwei sind aber auf Zündnadelwirkung beruhende Umänderungs-Systeme. Die Beschreibung aller dieser Handfeuerwaffen ist kurz gefasst und doch vollkommen für das Verständnis ausreichend, überdies durch deutliche Illustrationen ergänzt.

---

[1]) Ausgabs-Acten Kaiser Leopold I.

Die Repetierwaffen beginnen mit der österreichischen 40schüssigen Repetier-Windbüchse vom Jahre 1779, System Girardoni, welche merkwürdigerthatsächlich rauch- und nahezu knallose Waffe, 35 Jahre in der kaiserlichen Armee in Verwendung stand; ihr folgen chronologisch und nach dem Constructionsprincipe geordnet, fast alle derlei bekannten Gewehre, Carabiner, Revolver und Repetierpistolen.

Bei der Beschreibung findet man hier auch das gute Princip eingeführt, dass unmittelbar unter dem Titel in besonderem Druck, das Princip der betreffenden Waffe angeführt ist, worauf erst die ausführliche, auf die beigegebenen Zeichnungen bezogene Erklärung folgt, z. B.: System Spencer, v. J. 1862, Fallblock-Verschluss mit Bügel-Activierung; fixes Kolbenmagazin, Patronenzufuhr durch den Verschluss; oder: österreichisches 8*mm* Repetiergewehr M. 1888/90, Geradzug-Kolbenverschluss mit Fallriegel-Fixierung. Fixes Mittelschafts-Magazin für Packetladung (5 Patronen), keine Repetiersperre; oder: englisches 7·7*mm* Repetiergewehr M. 1890 (Lee-Metford), Kolbenverschluss mit Drehbewegung, seitlicher Leistenverriegelung combiniert mit Warzenfixierung. Anhängbares Mittelschafts-Magazin (10 Patronen) *Repetiersperre*. Diese Einrichtung hat den Vortheil, dass der bereits *orientierte* Leser — und die Orientierung findet er vollauf in den früheren Capiteln — beim Wiederholen oder Übersehen des Stoffes in diesen Schlagworten eine genügende Recapitulations-Basis findet, welche auch jenen befriedigen wird, der nur die principiellen Kenntnisse sucht; das gründliche Studium wird aber auf die Beschreibung, Zeichnung und die Tabellen verwiesen.

Behandelt sind alle neueren Repetierwaffen, die bis zum Herbste 1891 in den verschiedenen Reichen zur Einführung gelangten.

Es trägt überdies zur willkommenen Vervollständigung des Abschnittes über Handfeuerwaffen bei, wenn auch solche Gewehre und Schussmaschinen aufgenommen sind, welche zwar nirgends zur Einführung gelangten, aber infolge ihrer Construction Aufsehen und Interesse erregen, wie unter anderem das Selbstlade-Gewehr von Mannlicher und die automatische Pistole Kromars.

Selbst den blanken Waffen, welche in der zweiten Auflage sehr stiefmütterlich behandelt waren, ist jetzt eine ausführliche, mit gelungenen Figuren ergänzte Erklärung zutheil geworden.

So hält das Werk, was es in der Subscriptions-Einladung versprochen, ein deutliches Bild des gesammten Waffenwesens, wie es momentan nach den modernsten Errungenschaften sich befindet, vorzuführen; nach den vorliegenden drei Bänden zu schließen, ist nicht zu zweifeln, dass die noch ausständigen drei Bände: Geschütze, Ballistik und Verwendung der Waffen, auf dieselbe vorzügliche Art ihre Darstellung finden werden. Der Preis des Werkes ist trotz der kostspieligen Ausführung nicht bedeutend (1 fl. 50 kr. bis 2 fl. pro Heft) und wird durch die lieferungsweise Ausgabe noch weniger fühlbar gemacht.

Dieses Buch sei den strebsamen Officieren als Lernbehelf bestens empfohlen.

Hauptmann Dolleczek.

Eingelaufene Bücher.

Die Vertheidigung von Metz im Jahre 1870 nebst einer Übersicht der Operationen der französischen Rhein-Armee. Von A. Freiherr von Fircks. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einer Karte der Umgegend von Metz im Maßstabe von 1 : 50.000, mit Angabe der Truppenstellungen. 1. Heft. Verlag von Georg Lang. Leipzig 1893. Preis 2 Mark.

Aide-mémoire de l'officier de marine par Édouard Durassier, chef de bureau au ministère de la marine, et Charles Valentino, ancien officier de marine, bibliothécaire du ministère de la marine. 1893. Librairie militaire de L. Baudoin. Paris 1893. Prix 3 Fr. 50 C.

Eine Patrouillen-Dienstübung des Feld-Jäger-Bataillons Nr. 11. Versuch zur Ermittelung eines zweckmäßigen Vorganges bei größeren Übungen in diesem Dienstzweige. Von Major Freiherr von Wucherer. Mit einer Karte. Verlag von L. W. Seidl & Sohn. Wien 1893. Preis 60 kr. ö. W.

Die Escadron. Verfasst von L. v. T. Gedruckt bei Josef v. Bertalanffy. Steinamanger 1893. Preis 2 fl. 60 kr. ö. W.

Geschichte des Krieges gegen Dänemark 1848/49. Mit Übersichtskarte, 6 Plänen und 4 Textskizzen. (Erster Theil der Gruppe III: Moltkes Kriegsgeschichtliche Arbeiten.) E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis 11 Mark. Gebunden in Original-Halblederband 13 Mark.

Verschlüsse der Schnellfeuerkanonen.

Von

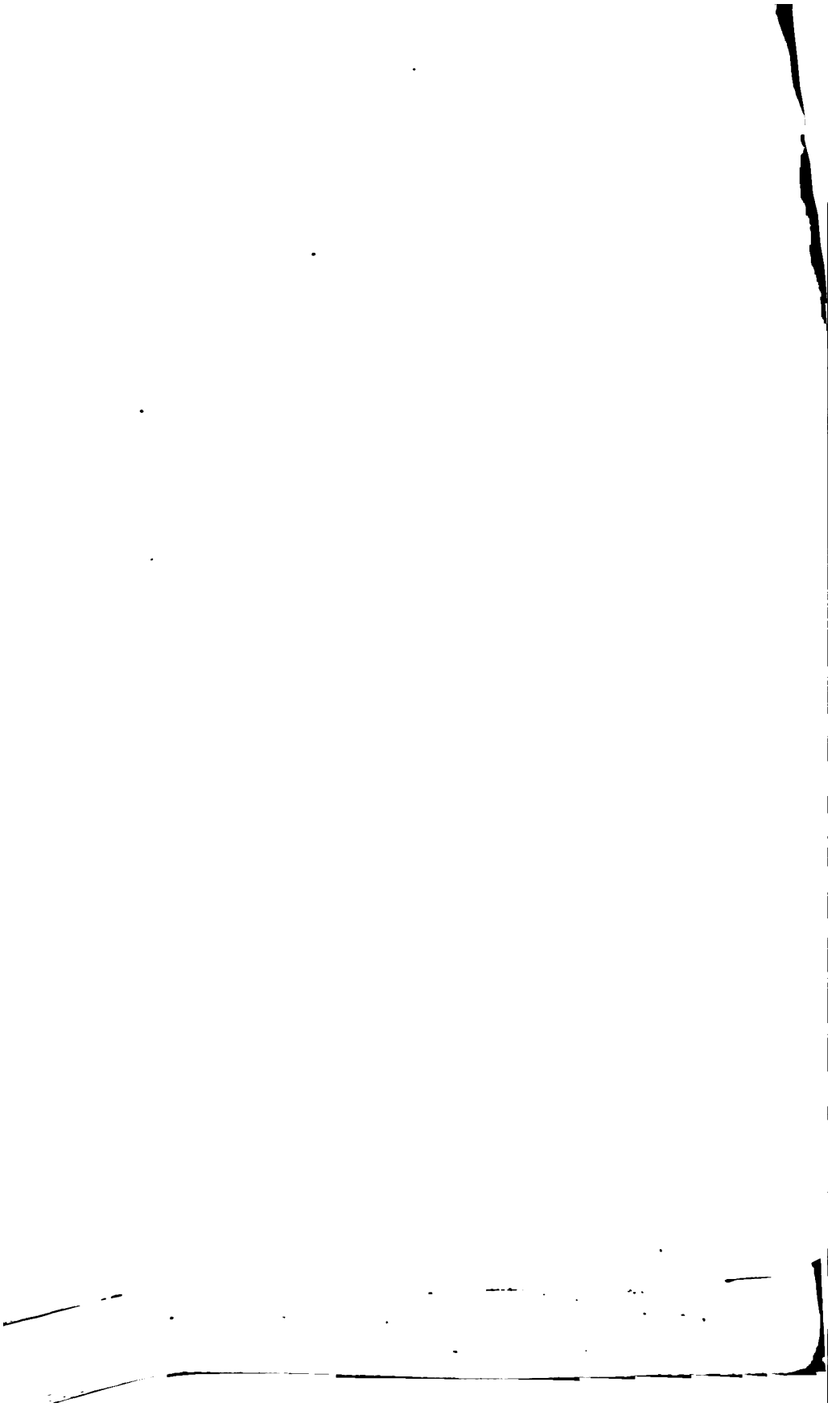
Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Der Sonderabdruck aus dem 1., 2., 3. und 5. Hefte dieses Jahres erscheint nun, sammt den zugehörigen 8 Figuren-Tafeln, als eigene Broschüre.

Preis sammt Tafeln 2 fl. ö. W.

Die Redaction.



Betrachtungen über die Verwendung der Schnellfeuer-Kanone als Feldgeschütz.

Von

Wilhelm Pucherna,

k. und k. Hauptmann im 12. Corps-Artillerie-Regimente, zugetheilt dem k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité.

Wenn auch die Nothwendigkeit der Schaffung eines neuen Feldgeschützes in der Militär-Literatur noch eine Streitfrage bildet und vielen die Leistung des jetzigen Feldgeschützes in jeder Beziehung und für alle Fälle hinreicht, so werden doch immer mehr Stimmen laut, dass das vor ungefähr zwei Jahrzehnten eingeführte, und seit diesem Zeitraume nicht wesentlich verbesserte Feld-Artillerie-Materiale, vielleicht auch mit Rücksicht auf die in der genannten Zeit gemachten ungeheueren Fortschritte der Infanterie-Bewaffnung und die Verschiebung des Wirkungsbereiches derselben, doch einer ausgiebigen Verbesserung bedarf.

Die Vorschläge, welche nun darüber in den Fachblättern auftauchten und sich noch erneuern, sind sehr verschiedener Natur, wie es ja der Gegenstand selbst bedingt. Während sich die Vervollkommnung des Kleingewehres nur nach einer bestimmten Richtung hin bewegt, treten beim Feldgeschütze auseinandergehende Meinungen auf. Beim Kleingewehre zielen die Verbesserungen auf die Erhöhung der Bahnrasanz, welche durch Verkleinerung des Calibers, Verringerung des Geschossgewichtes, Erhöhung der specifischen Querschnittsbelastung des Geschosses, Erhöhung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit zu erreichen möglich ist; gleichzeitig wird die Steigerung der Feuergeschwindigkeit angestrebt. Diese Verbesserungen sind in einer Linie, oder in solchen Verhältnissen gelegen, die sich gegenseitig nur unterstützen und nicht ausschließen; hier ist somit ein leitender Gedanke klar und deutlich zum Ausdruck gekommen, dem das heutige Kleingewehr soweit als möglich entspricht. Alles das, nämlich die Richtung im großen ganzen, wird aber dort vermisst, wo es sich um die Schaffung eines künftigen Feldgeschützes handelt. Nur nach einem Punkte streben alle Projecte, das ist, ganz im allgemeinen Steigerung der Wirkung: sei es durch die größere Leistung des Einzelschusses, oder durch die Gesammtleistung des Schnellfeuers.

Das erste, größeren Kreisen bekannt gewordene Project, war jenes des ehemaligen Artillerie-Officiers, Ingenieur Bender, der ein 8·8cm Caliber mit großem Geschossgewichte, jedoch kleiner Anfangsgeschwindigkeit als Feldgeschütz vorschlug. In rascher Aufeinanderfolge wurden dann verschiedene Stimmen über diesen Punkt laut, von denen hier nur, als deren kräftigste und vornehmste zugleich, die Flugschrift des Generals Wille angeführt wird. Hier begegnet man schon der Anforderung, eine Schnellfeuer-Kanone als Feldgeschütz zu verwenden; das Caliber soll 7*cm*, das Geschossgewicht 6·5*kg*, die Anfangsgeschwindigkeit 800m betragen.

Die vom General Wille veröffentlichte Schrift: „Das Feldgeschütz der Zukunft", war gleichsam das Signal zu einem großen Wettkampfe um die Feststellung der verschiedenen persönlichen Ansichten. Sowohl Artilleristen, als auch Privatfirmen nahmen an diesem Kampfe theil, doch kann nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge nicht gesagt werden, dass diese strittige Frage ausgetragen wäre; im Gegentheil, viel geistige Kraft und Arbeit werden noch aufgewendet, die sich in falscher oder unfruchtbarer Richtung bethätigen.

Es soll nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, die ballistischen Eigenschaften, welche das Zukunfts-Feldgeschütz haben soll, zu erörtern: diese Frage werden die hiezu berufenen Kreise und — die Zukunft lösen. Hier soll nur an der Thatsache festgehalten werden, dass gegenwärtig ein bestimmtes Feldgeschütz eingeführt ist, oder ein solches später eingeführt wird; es handelt sich nun darum, ob dieses Geschütz ein Schnellfeuer-Geschütz sein soll oder nicht.

Viele in der Fachliteratur bekannte Persönlichkeiten, darunter Capitän Moch der französischen Artillerie und bedingungsweise der Referent des Militär-Wochenblattes, sind gegen die Anwendung des Schnellfeuer-Verschlusses; General Wille hingegen hält diesen Verschluss als für jenen, den das zukünftige Feldgeschütz wird besitzen müssen.

Gleich von Haus aus sei hier angeführt, dass in den meisten Abhandlungen eine Verschiebung der Begriffe platzgegriffen hat, die hier richtigzustellen nothwendig erscheint. Wenn nämlich von der Verwendung der Schnellfeuer-Kanonen im Feldkriege gesprochen wird, so werden von vielen Seiten nur die kleincalibrigen Geschütze, d. h. solche von 57*mm* Caliber abwärts [1]) verstanden, welche dann in gleiche Parallele

[1]) Diese Kanonen wurden in der ersten Zeit des Aufkommens der Schnellfeuer-Kanonen, in Feldlafetten eingelegt, für die Verwendung als Feldgeschütz versucht, da die Bedingungen für die Construction der Lafette und Munition hier einfacher waren.

it dem eingeführten Feldgeschütze des 8 oder 9*cm* Calibers gestellt, zw. deren Geschosswirkung verglichen werden. Mehreren Con-ructeuren und Artilleristen war die in einer Zeiteinheit verfeuerte isenmenge maßgebend, weshalb getrachtet wurde, die Wirkung es 8*cm* oder 9*cm* Geschosses durch die größere Anzahl der klein-alibrigen und leichten Geschosse des 37 bis 57*mm* Calibers zu ersetzen. ieses Bestreben wurde jedoch bald fallen gelassen, da man nur zu ald einsah, dass diese Geschütze, deren Geschosse zu wenig belastet aren, auf größere Distanzen kleine Präcision, große Streuungen und u wenig rasante Bahnen hatten. Nur unter bestimmten Verhältnissen nd Voraussetzungen, konnten sie mit dem großcalibrigen Geschütze oncurrieren, u. zw. dort, wo auf kurze Entfernungen gegen lebende, roße Ziele zu wirken war; allein der wirksame Einzelschuss owie die Beobachtungsfähigkeit auf größere Distanzen, fehlte ihnen. Bei den verschiedenen angestellten Vergleichen zwischen dem Feldgeschütze und den Schnellfeuer-Kanonen — den Begriff in der Weise aufgefasst wie er früher eingelebt war — ist es leicht erklärlich, dass die letzteren hier nicht am besten davonkamen. Dies war von vornherein einzusehen, und so wurde, nachdem eine Reihe trockener Zahlen angeführt wurden, gestützt auf den unumstößlichen Satz, dass Zahlen und nur Zahlen beweisen, schließlich klar und deutlich dargethan, dass die Schnellfeuer-Kanonen als minderwertig für den Feldkrieg in ihrer Allgemeinheit nicht passen, weshalb auf dieselben nicht zu rechnen ist.

Dies alles muss unter der gegebenen Bedingung zugegeben werden: nicht aber infolge der allenfallsigen Compliciertheit des Verschlusses, nicht infolge der drohenden Munitionsverschwendung; sondern lediglich nur zufolge des minderwertigen Einzelnschusses und der beschränkten Schussweite.

Die vielverbreitete Meinung, dass Schnellfeuer-Kanonen als Feldgeschütz nicht zu verwenden sind, datiert eben von dem Ineinandertragen der Begriffe: Schnellfeuer-Kanone und kleines Caliber, von welcher Zusammenfassung man sich jedoch ein für allemal frei machen muss. Es liegt ja kein Grund vor, nur die kleincalibrigen und nicht auch die großcalibrigen Schnellfeuer-Kanonen in Betracht zu ziehen, nachdem es schon Schnellfeuer-Kanonen bis zum 15*cm* Caliber gibt. Auch kann es gegen die Construction der großcalibrigen (über 57*mm*) Schnellfeuer-Kanonen für die Verwendung als Feldgeschütz umsoweniger Bedenken geben, als 6*cm* Schnellfeuer-Kanonen (3*kg* Geschoss-

gewicht, 450*m* Anfangsgeschwindigkeit), sowie 8*cm* Schnellfeuer-Kanonen (4·3*kg* Geschossgewicht, 430*m* Anfangsgeschwindigkeit) in Feldlafette mit sehr gutem Erfolg bereits versucht wurden. Wenn somit hier in der Folge von Schnellfeuer-Kanonen gesprochen wird, so seien darunter stets Kanonen verstanden, welche der Leistung nach den bestehenden Feldgeschützen gleichwertig sind, jedoch mit einem Verschlusse, mit der Munition und dem entsprechenden Zubehör versehen, welche gegebenen Falles die Abgabe eines Schnellfeuers gestatten.

Der Begriff, der also hier unter dem Ausdrucke Schnellfeuer-Kanone festgehalten wird, ist nachstehender:

Das Rohr hat dasselbe Caliber, die gleiche Länge, das gleiche Gewicht, wie das Feldgeschütz. Der Verschluss ist ein in der horizontalen oder verticalen Richtung sich bewegender Keilverschluss, der durch die Bethätigung eines zweckentsprechend angeordneten Verschlusshebels (durch Beschreibung eines Kurbelkreises von max. 180°), geöffnet oder geschlossen werden kann. Gleichzeitig durch das Drehen des Verschlusshebels, d. i. beim Öffnen des Verschlusses, wird ein im Keile lagernder Schlagbolzen gespannt, und in dieser gespannten Lage auch beim Schließen bis zum Abfeuerungsmomente (nämlich zum Abziehen) gehalten. Beim Öffnen des Verschlusses wird ein ein- oder zweiarmiger Extractor bethätigt, der die im Rohre vorhandene leere Patronenhülse nach dem Schusse in der Richtung der Rohraxe nach rückwärts herauswirft.

Die Patronen sind Einheitspatronen, d. i. Patronen-Hülse und Geschoss sind fest mit einander verbunden; die Zündung ist in der Hülse. Das Geschoss ist ein calibermäßiges Hohlgeschoss, Shrapnel (Kartätsche u. s. w.), und steckt auf etwa 0·5 Caliber mit seinem cylindrischen Theil (vom Boden gemessen) in einer, den gasdichten Abschluss beim Schusse besorgenden, messingenen Patronenhülse derart fest, dass eine Verrückung des Geschosses nicht stattfinden kann[1]). Die Hülse, deren Gestalt flaschenförmig, d. h. ähnlich jener einer gewöhnlichen Gewehr-Patronenhülse, oder nur einfach schwach konisch ist, hat einen vorstehenden Bodenwulst, der zum Eingriff für den Patronenzieher dient; sie hat ferner central im Boden die Zündung eingepresst, oder eingeschraubt (entweder einfaches Kapsel oder Zündschraube). Die Ladung wird entweder lose in die Hülse eingeschüttet und dann mit Filzpfröpfen etc. festgehalten, oder in einem Säckchen in die Hülse eingebracht. Bei schwer entzündlichen Pulversorten ist eine Initialladung erforderlich.

[1]) Der Geschosskern ist im Durchmesser um einiges größer als der Innendurchmesser des Hülsenmundes, das Geschoss wird in die Hülse central eingepresst.

die entweder am Boden der Hülse, vor dem Einbringen der Ladung, eingebracht wird, oder, bei Anwendung einer Zündschraube, in dieser gelagert sein kann.

Nachdem diese Kanonen, insbesondere durch die Einrichtung des oben beschriebenen Verschlusses und der Munition, im hohen Grade zur Abgabe eines Schnellfeuers [1]) geeignet sind, werden dieselben Schnellfeuer- oder Schnellade-Kanonen genannt.

Da jedoch — besonders beim rauchlosen Pulver — die Ladung, den ganzen Hohlraum, zur Vermeidung des Auftretens hoher Gasdrücke nicht ausfüllt, sondern nur einen Theil des verfügbaren Hohlraumes einnimmt, so hat man bei einigen Constructionen das Geschoss von der Hülse getrennt und macht die Hülse nur so groß, als es das Volumen der Pulverladung erfordert, so dass die Hülse nur einen Theil des Laderaumes ausfüllt und zwischen dem angesetzten Geschosse und dem vorderen Hülsenrande ein Raum leer bleibt. Durch diese Maßnahme spart man am Gewichte der Hülse, nimmt aber den Nachtheil mit in Kauf, dass zum Laden nicht bloß ein einziger Griff nothwendig ist, sondern mehrere Griffe, was einen Zeitverlust zur Folge hat.

Selbstverständlich muss auch die Lafette eine solche Einrichtung besitzen, welche die besonderen Eigenschaften der Schnellfeuer-Kanone erfordern.

Hier werden stets nur die Schnellfeuer-Kanonen mit Einheitspatronen im Auge behalten, und wird nur von diesen gesprochen, und zwar nach dem schon früher Erwähnten, nur von solchen, die dem bestehenden Feldgeschütze an Leistung gleichwertig sind.

Von diesem ausgehend, und nachdem die Bedenken des Ballistikers durch das Vorhergehende beseitigt wurden, entrollt sich die ganze Frage der Schnellfeuer-Kanonen nunmehr der Hauptsache nach als solche, die fast ausschließlich das taktische Gebiet streift.

Schon im Kriege 1870/71 findet man der Forderung nach Abgabe eines mechanischen Schnellfeuers dadurch Rechnung getragen, dass von Seite der französischen Armee Mitrailleusen, die den alten Orgelgeschützen nachgebildet waren, in Verwendung traten. Obwohl dieser Waffe eine gewisse moralische Wirkung nicht abgesprochen werden konnte, musste man von deren Verwendung jedoch bald absehen,

---

[1]) 15*cm* Marine-Schnellfeuer-Kanonen können 8 Schuss, 7*cm* Marine-Schnellfeuer-Kanonen 14 Schuss, 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen in Feldlafette 8 Schuss in der Minute im gezielten Feuer abgeben.

u. zw. nicht nur wegen ihres complicierten Mechanismus, sondern insbesondere wegen ihrer geringen Wirkung; da sie nur Infanterie-Geschosse verfeuerte, konnte sie den Vergleich mit der Wirkung eines aus den Feldgeschütze unterhaltenen Kartätschen- oder Shrapnel-Feuers nicht aushalten.

Den taktischen Forderungen folgend, nach welchen die Steigerung der Feuergeschwindigkeit wünschenswert und geboten war, bestrebten sich nun verschiedene Constructeure eine Waffe auszubilden, bei welcher sich eine ausgiebige Wirkung des Einzelschusses mit der Möglichkeit der Abgabe eines Schnellfeuers verband. Dass die ersten Constructionen mit kleinem Caliber angefangen haben, ist selbstverständlich; doch haben sich die Anschauungen seit dieser Zeit gewaltig zu Gunsten der großcalibrigen Schnellfeuer-Geschütze geändert. Es sei hier nur erwähnt, dass noch im Jahre 1885, von Seite einer in der Schnellfeuer-Kanonen-Fabrication damals eine führende Rolle einnehmenden Firma, das *7cm* Caliber als das Maximal-Caliber für Schnellfeuer-Geschütze überhaupt bezeichnet wurde.

Entgegengesetzt der Meinung einiger Fachschriftsteller kann der Schnellfeuer-Kanone, deren erste Erfolge sich auf die Verwendung dieser Waffe im See- und Festungskriege stützen, nicht die Eignung als Feldgeschütz abgesprochen werden; vielmehr, und das in Uebereinstimmung mit General Wille, muss man der Ansicht sein, dass das zukünftige Feldgeschütz nur ein Schnellfeuergeschütz sein dürfte. Diese Behauptung ist nicht willkürlich, sie ergibt sich vielmehr bloß als eine logische Schlussfolgerung aus den Anforderungen, die an ein Feldgeschütz von Seite des Taktikers gestellt werden, von selbst.

Der Schnellfeuer-Verschluss ermöglicht eine rasche Feuerbereitstellung des Geschützes dadurch, dass mit einem Griffe der Verschluss geöffnet wird, eventuell die vom früheren Schusse im Rohre befindliche Patronenhülse gleichzeitig extrahiert, mit einem Tempo die Einheitspatrone geladen, mit einem weiteren Griffe der Verschluss geschlossen, d. h. das Geschütz zur Schussabgabe bereitgestellt ist: das kann bei den anderen Kanonen gewöhnlicher Construction, bei welchen die Verschlusskurbel gedreht, der Verschluss herausgeschoben, das Geschoss angesetzt, die Patrone eingeführt, der Verschluss eingeschoben, die Kurbel zugedreht, das Brandel aufgesetzt werden muss, nur in einer bedeutend längeren Zeit — selbst eine gute Bedienung vorausgesetzt — und mit einem größeren Kraftaufwande von Seite der Bedienungsmannschaft erfolgen. Der Schnellfeuer-Verschluss ermöglicht somit in seiner An-

wendung, die Erreichung eines durchaus richtigen Principes, mit einem Minimum von Kraft- und Zeitaufwand, das Maximum an Arbeitsleistung zu gewinnen.

Wenngleich auch die rasche Feuerbereitstellung der Geschütze, behufs rascher Feuerabgabe, nicht immer gefordert wird, und zu diesem Zwecke nicht immer nothwendig ist, so ergeben sich doch in den wechselvollen Lagen des modernen Gefechtes Momente (Beschießen der angreifenden Schwärme und der Reserve, attakierende Cavallerie, oder auffahrende oder in Position befindliche Batterien), wo die rasche Feuerabgabe dringend wünschenswert erscheint, und für diese einzeln vorkommende Momente soll die Schnellfeuer-Kanone ihre Überlegenheit in überwältigendem Schnellfeuer gegenüber der Kanone gewöhnlicher Construction zur Geltung bringen. Zum mindesten kann ein Nachtheil nicht in dem Umstande erblickt werden, dass ein Geschütz, das dieselbe Wirkung hat, rascher geladen werden kann, als es früher der Fall war; im Gegentheile muss die Möglichkeit der Steigerung der Feuergeschwindigkeit in einem gegebenen Momente doch als ein wesentlicher Fortschritt aufgefasst und begrüßt werden; demnach sind alle Hilfsmittel der Technik dahin aufzuwenden, um diese taktische Forderung möglich zu machen, und solcherweise ein Geschütz zu schaffen, welches in gewissen Fällen — vielleicht nur auf eine ganz kurze Zeit — den Vortheil des vernichtenden Schnellfeuers zum Ausdruck bringen kann. Insbesondere dürfte dies für die reitenden Batterien gelten, die infolge ihrer Verwendung mehr als alle anderen Batterien ein rasches Feuer auf kurze Momente abgeben sollen.

Welcher Effect würde da in ganz kurzer Zeit erzielt werden, wenn aus einem Geschütze in der Minute 8 bis 10 Schüsse abgegeben werden können? wie rasch wäre das Einschiessen beendet, das bloß von einem Geschütze vorgenommen wird, d. i. von einem Vormeister (daher Irrung wegen Ziel unmöglich) und von Schuss zu Schuss unter den ganz gleichen Verhältnissen, und wie groß der Erfolg, wenn das Ziel auf diese Weise mit einem Hagel von Geschossen und Sprengpartikeln überschüttet wird.

Aber auch für den Fall, als man nicht in die Lage kommen sollte, die solchen Kanonen innewohnende Möglichkeit des Schnellfeuers auszunützen, muss doch die rasche Feuerbereitstellung allein schon als ein wesentlicher Vortheil dieses Systems, insbesondere in seiner Anwendung für das Feldgeschütz, anerkannt werden, indem

hiedurch der Vormeister dem Richten des Geschützes eine höhere Aufmerksamkeit und mehr Zeit widmen kann, als bei den jetzigen Geschützen, wodurch also die Wirkung am Ziele innerhalb gewisser praktischer Zeitgrenzen qualitativ besser sein wird.

Die Anwendung des Fertigzünders beim Hohlgeschosse, des automatischen Tempierschlüssels (zum Theile), der selbstthätigen Schussbremse, der erwünschte Ersatz des Brandels u. a. m. sind ja nichts anderes als Bestrebungen, die in ihrem Endziele dahin gerichtet sind, die Feuerbereitstellung des Feldgeschützes rascher zu bewirken, somit Einbekenntnisse für die Nothwendigkeit einer solchen; die Ausschließung eines Mittels, welches die Möglichkeit dieser Feuerbereitstellung *par excellence* gestattet, nämlich des Schnellfeuer-Verschlusses von seiner Verwendung für das Feldgeschütz, würde somit logischerweise mit einem Stillestehen auf halbem Wege gleichbedeutend sein.

Auf Grund des Angeführten kann daher eine Schnellfeuer-Kanonen-Batterie eine 2 bis 3-fache Feuerüberlegenheit bei gleicher Qualität der Schüsse, oder die gleiche Feuergeschwindigkeit bei bedeutend besserer Qualität der Schüsse, also jedenfalls eine ganz bedeutend ins Gewicht fallende Überlegenheit gegenüber den Kanonen bisheriger Construction zur Geltung bringen. Bei gleicher Zahl von Geschützen und, im Feuergefechte, bei gleicher räumlicher Ausdehnung, steigert sich die Wirkung der Artillerie wenigstens um das Doppelte — ein Gewinn, welcher dem Taktiker gewiss nur äußerst willkommen sein kann und welcher es gestattet, die Zahl der Geschütze einer Batterie, ohne Einbuße der Wirkung, zu verkleinern und dadurch die Leitung und Übersicht des Artillerie-Körpers wesentlich zu erleichtern. Hier tritt somit zu den angeführten Vortheilen des Minimums an Kraft- und Zeitaufwand noch jener des Minimums an Raum-Erfordernis bei Erreichung der Maximalleistung dazu.

Der Effect, den sonst nur eine Artillerie-Masse hervorrufen konnte, kann durch eine verhältnismäßig geringe Zahl von Schnellfeuer-Geschützen ebenfalls erreicht werden. Man vergegenwärtige sich die Wirkung eines concentrischen Feuers von mehreren Schnellfeuer-Kanonen-Batterien gegen ein Ziel!

Derselbe Widerstand, der sich bei den Kleingewehren geltend gemacht hat, wird auch den Schnellfeuer-Geschützen entgegengesetzt. Wieviel Streitfragen gab es schon seinerzeit, bevor man den Vorder-

lader durch den als unfeldmäßig bezeichneten, mit Misstrauen aufgenommenen Hinterlader ersetzte. Ähnliches wiederholte sich vor der Einführung des Repetiergewehres; und auch damals in dem Wettkampfe zwischen dem Werndl-Gewehre und dem Repetierer gab es Stimmen genug, die, gerade wie jetzt bei den Geschützen, den Begriff des Repetiergewehres und der Munitionsverschwendung identificierten; dennoch ist die Einführung dieser Waffe als ein wesentlicher Fortschritt, sowohl vom waffentechnischen als auch vom taktischen Standpunkte, zu bezeichnen. Die Munitionsverschwendung bei der Schnellfeuer-Kanone zu verhüten, hat man ja doch bedeutend mehr in der Hand, als bei den Gewehren und auch bei diesen konnte dieser Grund die Strömung für die Einführung des Repetiergewehres nicht aufhalten; man trug dem Umstande dadurch Rechnung, dass man die Patronenzahl pro Mann erhöhte.

Dem oft gehörten und angeführten Einwurfe entgegen, der Schnellfeuer-Verschluss wäre compliciert, mag nur die Thatsache entgegengestellt sein, dass der Flachkeil-Verschluss der bronzenen 9*cm* Kanone M. 75 alles zusammen 23 Bestandtheile, worunter 3 Federn, zählt, hiebei ist jedoch von der subtilen Liderung der Broadwell-Ring nicht mit eingerechnet, während die bekanntesten Schnellfeuer-Kanonen-Verschlüsse (Construction Hotchkiss, Gruson, Krupp, Skoda, dann Construction des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comités) nicht über 20 Theile, einige bloß 14 Theile, zählen, wobei die Anzahl der Federn zwischen 1 bis 3 wechselt.

Ob nun der Verschluss nach der Anzahl der Bestandtheile (Einfachheit des Verschlusses von der Zahl der Bestandtheile bedingt), oder nach der Zahl der vorhandenen Federn, die in der Maschinen-Construction als unverlässliche Elemente gelten, beurtheilt wird, dürfte schwerlich der gewöhnliche Verschluss einem Schnellfeuerverschluss überlegen sein, vielmehr dürfte der für die Metallpatrone eingerichtete Schnellfeuerverschluss gut davon kommen, abgesehen davon, dass der heiklichste Theil — die Liderung durch die Stoßplatte und den Broadwell-Ring — bei diesem gänzlich wegfällt, wodurch auch die Behandlung des Verschlusses wesentlich vereinfacht wird. Von einer Erschwerung der Ausbildung des Mannes kann somit aus diesem Grunde, und wohl auch in Anbetracht der gegenwärtigen Bewaffnung der Infanterie mit dem Repetiergewehre, welches viel complicierter ist, keine Rede sein.

Es könnte bloß der einzige Einwurf gemacht werden, dass das bei jedem Abfeuern erfolgende Ausschnellen der Schlagfeder, sowie das

Schlagen des Schlagbolzens, die Entstehungs-Ursache für etwaige Beschädigungen bildet, daher ein Nachtheil ist. Dem gegenüber kann gesagt werden, dass bei den bisher erprobten Constructionen dieser Mangel nicht auftrat und dass es eben Sache der Construction ist, solche Details anzuwenden, um gegebenen Falles den Austausch der beschädigten Theile in kürzester Zeit zu bewirken.

Wenn auch der Einwand laut wird, dass das jetzige Geschütz mit seiner Wirkung, was Feuergeschwindigkeit anbelangt, vollauf genüge, so lässt sich eben der Maßstab, nach welchem dieser Begriff gemessen wird, nicht festsetzen. Was für den einen genügt, ist für den anderen zu wenig. Und bei Kampfmitteln sollte man, das Richtige vorausgesetzt, eher etwas mehr des Guten als zu wenig thun. In dieser Beziehung darf man der von vielen Seiten angeführten Begründung der Nothwendigkeit der Einführung eines neuen Feldgeschützes, nämlich dass diese erst dann eintritt, bis die anderen Artillerien gleichfalls ihr Material gewechselt haben, nicht beistimmen, denn wenn die Einführung des neuen Geschützes mit Rücksicht auf die Wirkung wirklich für nothwendig erachtet wird, dann kann es doch nicht davon abhängen, ob es die anderen Mächte haben oder nicht, dann muss man das erreichbar Beste wählen.

Alle diese Erörterungen gründen sich jedoch auf die Voraussetzung, dass die Construction der Schnellfeuer-Kanone, sowohl was Verschluss als auch Lafette betrifft, wirklich in einer feldmäßigen und feldtüchtigen Weise ausgeführt ist.

An die Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen müssen gewisse Anforderungen gestellt werden, die man bezüglich der Feldgeschütze zusammenfassen kann: Verlässlichkeit bei größter Einfachheit. Es genügt zu erwähnen und zu bestätigen, dass es Verschlüsse mit diesen Eigenschaften thatsächlich gibt.

Das Ideal einer Lafette für Schnellfeuer-Kanonen, in der Verwendung als Feldgeschütz, wäre jene Lafette, welche gegebenen Falles die ununterbrochene Abgabe des Schnellfeuers gestattet, d. i. welche ermöglicht, dass die Bedienungsmannschaft auch während des Schießens beim Geschütze stehen bleibt, um die Griffe beim Richten und Laden zu vollführen; auch soll die Lafette derart stabil sein, dass sich die Richtung selbst nach mehreren Schüssen nicht ändert, dass also die Stetigkeit der Visur beibehalten wird.

Besonders dieser letzten Forderung, ist schon bei den jetzigen Leistungen des Feldgeschützes schwer nachzukommen; die Verhältnisse verschieben sich selbstverständlich nur zu Ungunsten der Einhaltung dieser Bedingung, sobald eine größere Leistung vom Feldgeschütze gefordert wird.

Die Einwirkungen des Schusses auf die Lafette können durch Einschaltung einer Rücklaufbremse zwischen Rohr und Lafette derart herabgemindert werden, dass eine Räderlafette noch den gewünschten Stabilitätsgrad besitzt. Das Maß der Beanspruchung kann durch die Länge des von der Bremse gestatteten Rücklaufes des Rohres geregelt werden. Versuche müssen in dieser Beziehung Aufschluss ertheilen, ob eine compliciertere Einrichtung der Lafette diese Forderung durchführbar macht, wenn ein beim Feuern stillestehendes Geschütz nothwendig ist; oder ob nicht etwa bei Anwendung einer einfachen Lafetten-Construction nahezu dasselbe erreicht ist, wenn das Geschütz beim Schießen eine geringe Verrückung erleidet, jedoch noch so, dass es nur einer kleinen Nachrichtung (Drehung der Oberlafette) bedarf, um das Schnellfeuer zu unterhalten, wo also eine thatsächliche Stetigkeit der Visur nicht besteht.

Was die Einheitspatrone, welcher hart zugesetzt wird, anbelangt, so kann zugegeben werden, dass die Anwendung der metallenen Patronenhülse — die den nicht zu unterschätzenden Vorzug besitzt, dass sie die Pulverladung besser conserviert — auch an und für sich, in gewisser Richtung, ein Übelstand ist, auf dessen ganze oder theilweise Behebung man bedacht sein müsste. Dieser Übelstand macht sich im Gewichte und im Kostenpunkte der Hülsen bemerkbar [1]). Beides kann durch Verringerung der Abmessungen der Hülsen, insbesondere der Bodenstärken, oder auch durch Anwendung des Aluminiums oder dessen Legierungen, bedeutend vermindert werden. Im übrigen ist zu berücksichtigen, dass durch die Einführung des rauchlosen Pulvers, welches für Schnellfeuer-Geschütze Bedingung [2]) ist, das absolute Ladungsgewicht

[1]) Ein von vielen Seiten gegen die Metall-Patronenhülsen erhobener Vorwurf besteht darin, dass die in der Batterie herumliegenden ausgeschossenen Patronenhülsen sowohl für die Bedienungsmannschaft als auch für die Pferde hinderlich, und bei den einschlagenden Geschossen der Bedienung gefährlich sind. Diesem Übelstande — der wohl kaum ernst zu nehmen ist — kann durch Anbringung von Hülsen-Fangnetzen unter dem Bodenstücke abgeholfen werden, in welche die Hülsen nach der Extraction fallen, und welche nach Bedarf entleert, bezw. deren Inhalt in den Feuerpausen abseits, oder zu den Munitionswagen getragen wird.

[2]) Bedingung deshalb, da nur dann ein ununterbrochenes, gezieltes Schnellfeuer abgegeben werden kann, wenn das Zielen nicht, so wie bei Anwendung des Schwarzpulvers, durch die dem Geschütze sich vorlagernde Rauchwolke gehindert wird.

gegenüber jenem bei Anwendung des Schwarzpulvers bedeutend (etwa auf $^1/_3$) vermindert wurde, was, wenn nur die Gewichtsverhältnisse wie sie bei Anwendung des Schwarzpulvers bestanden haben angestrebt werden, der Metallhülse im Gewichte zu Gute kommen kann.

Das Gewicht der Patronenhülse ist nahezu 2 bis 2·5mal so groß als jenes der Pulverladung (Gruson'sche Constructionen); hieraus und aus dem oben angeführten würde sich noch immer pro Schuss eine Gewichtserhöhung im Betrage von 16 Procent des Gewichtes der gleichwertigen Schwarzpulverladung ergeben, was, auf die Verhältnisse unseres Geschützes angewendet, ein Mehrgewicht für den Schuss um 0·24*kg*, bei der Protze um 8·2*kg*, bei jedem Munitionswagen um 32*kg* darstellt.

Wenn auch dieses Verhältnis nicht günstig zu nennen ist, trotzdem aber mit in den Kauf genommen werden könnte, so verschwindet dasselbe aber sofort, wenn auf höhere Spannungen, also auf kürzere Metallpatronen, übergegangen wird. Bei Voraussetzung einer Spannung von 2000 Atmosphären würden sich Hülsen ergeben, welche sammt zugehöriger Pulverladung (rauchloses Pulver) nicht mehr wiegen als die Schusspatrone aus Schwarzpulver für das 9*cm* Geschütz.

Es muss ferner auf die Bestrebungen der französischen Waffenfabriken hingewiesen werden, Hülsen aus verbrennbaren Stoffen zur Verwendung zu bringen, sowie auf die verschiedenenorts auftauchenden Vorschläge, Patronen nach Art der bestehenden Jagdpatronen mit Metallboden, dann Schaft aus Cellulose oder Pappe zu benützen, wodurch, wenn den sonstigen Anforderungen entsprochen wird, das Gewicht der Patronenhülse wesentlich herabgemindert werden dürfte.

Der feldmäßige Transport der Einheitspatrone in der Protze, wird bei entsprechender Verpackung und genügendem Eingreifen des Geschosses in die Hülse selbst (Gesammtlänge der vollständigen Patrone etwa 50*cm*), keine Gefahr für das Verbiegen der Patrone und daraus sich möglicherweise ergebende Ladeanstände nach sich ziehen.

Desgleichen werden die bei den Metallpatronen so sehr gefürchteten Extractions-Anstände, sei es infolge zu großer bleibender diametraler Ausdehnung des Hülsenmundes beim Schusse (wegen zu grossen Spielraumes zwischen Hülse und Bohrungswand), oder infolge von Patronenreißern (Materialfehler der Hülse), bei richtiger Construction der Hülse und des Ladraumes, bezw. bei gutem Materiale der Patronenhülsen, gar nicht vorkommen können

Es ist nicht zu leugnen, dass im ganzen noch viele Versuche in dieser Richtung durchgeführt werden müssen, um für die Praxis brauchbare oder wenigstens den billigen Anforderungen derselben entsprechende Daten zu erhalten, die zur Klärung der ganzen Frage beitragen werden; der Weg jedoch, den die Schaffung eines Zukunfts-Feldgeschützes durchlaufen muss, ist dennoch klar und deutlich vorgezeichnet; es bedarf nur eines findigen Constructeurs, welcher eine Übereinstimmung zwischen den scheinbar entgegenstehenden Forderungen der Theorie und Praxis in befriedigender Weise zu schaffen versteht.

Ob nun die Lafette von dieser oder jener Construction[1]), ob das Geschoss dieselbe oder eine größere Leistung[2]) als das des jetzigen Feldgeschützes haben soll, ob man das Rohr in gleicher Weise oder mehr anstrengt[3]) als das jetzige Feldgeschützrohr: dies alles sind Fragen, die sich aus dem Zwecke und der Verwendung des Geschützes, aus den

---

[1]) Die hier gemeinten Lafetten sind entweder von gewöhnlicher Construction, oder solche mit einer Ober- und Unterlafette. Bei letzterer Construction gestattet die Unterlafette der das Rohr tragenden Oberlafette gewöhnlich einen kurzen Rücklauf, welcher durch eine eingeschaltete Rücklaufbremse aufgezehrt wird. Bei einigen Constructionen fehlt die Rücklaufbremse und hat die Oberlafette keinen Rücklauf. Dadurch, dass die Oberlafette auf der Unterlafette im horizontalen Sinne drehbar ist, wird ein rasches Ertheilen der Seitenrichtung ermöglicht, ohne erst den Protzstock verwerfen zu müssen. Eine Schussbremse, sowie eine kräftige Pflugschar unter dem Protzstocke, sollen die Standfestigkeit des Systemes erhöhen.

[2]) Die Vortheile der größeren Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit (bei einer dieselbe conservierenden, günstigen Geschoss-Construction, d. i. großer Querschnittsbelastung) also der größeren lebendigen Kraft des Geschosses, sind zu bekannt, als dass sie an dieser Stelle auseinandergesetzt werden sollten; es genügt, auf die größere Endgeschwindigkeit, die größere Rasanz der Bahn, den größeren bestrichenen Raum, die größere Schussweite, eine gestrecktere Sprenggarbe bei Hohlgeschossen, namentlich aber bei Shrapnels, somit ein größerer gefährdeter Raum, sowie ein schnelleres — weil von einer bestimmten mittleren Bahn unabhängigeres — Einschießen, dann gegen feste widerstandsfähigere Ziele — die heute mehr denn je im Feldkriege zu bekämpfen sein werden — größere Percussion, hinzuweisen.

Allerdings lässt sich dagegen die schwierige Beschießung der Truppen hinter Deckungen, sowie das Überschießen der vorne befindlichen Truppen, infolge des kleineren Einfallswinkels, die größere Streuung der Zeitzünder zufolge der größeren Endgeschwindigkeit und die hiedurch bedingte schwierigere Verwendung des Ecrasitgeschosses mit Zeitzünder gegen gedeckte Truppen, sowie die schwierigere Construction der Lafette anführen.

[3]) Dass bei Zugrundelegung des rauchfreien Pulvers, innerhalb der Gewichtsgrenzen des jetzigen Feldgeschütz-Rohres ein bedeutend leistungsfähigeres Geschütz zu construieren ist, kann wohl bei Geschützrohr-Constructeuren keine Bedenken erwecken.

Forderungen des Taktikers, ableiten und die dem Constructeur anzugeben sind, damit er zielbewusst an die Lösung herantreten kann.

Soweit nach dem ganzen Verlaufe des Fortschrittes der Technik im allgemeinen und der Waffentechnik im besonderen zu schließen ist, kann man sich der berechtigten Hoffnung hingeben, dass auch diesen Ansprüchen — so verschiedenartig sie auch scheinen mögen — in einer Weise entsprochen werden wird, die den Artilleristen in technischer, ballistischer und taktischer Richtung vollauf befriedigen dürfte.

Stand der schweizerischen Landesvertheidigung und diesbezügliche organisatorische Maßnahmen.

(Nach bisher veröffentlichten Quellen.)

Von

Josef Fornasari Edler von Verce

k. und k. Hauptmann im Generalstabe.

(Hiezu Tafel 17.)

Seit der Zeit, dass hier die Befestigungen der Schweiz besprochen wurden [1]), hat die damals kaum begonnene Thätigkeit der Landesvertheidigung einen bedeutenden Fortschritt gemacht, weshalb nunmehr, in Ergänzung des seinerzeit hierüber Mitgetheilten, auf diesen Gegenstand zurückgekommen werden mag.

Die Hauptthätigkeit wurde wohl im Gotthard-Gebiete entfaltet; doch wurde mittlerweile auch mit den damals erst geplanten Arbeiten zur Sperrung des unteren Rhône-Thales begonnen.

Wie bekannt, gliedert sich die St. Gotthard-Befestigung in drei Fronten, welche den im Hauptlängenthale des Gotthard-Stockes (Urseren-Thal) zusammenfließenden Hauptcommunicationen aus Westen, Süden und Osten entsprechen; die an diesen drei Fronten und im Centrum des Gotthard-Stockes durchgeführten Arbeiten bieten zur Zeit ein wesentlich anderes Bild der „militärischen Sicherung" dieses Raumes.

Die vorgeschobenen Werke der drei Fronten im Vereine mit den übrigen daselbst getroffenen militärischen Vorbereitungen sperren nicht allein die von West nach Ost und von Süd nach Nord und umgekehrt hindurchführenden Communicationen, sondern sie ermöglichen in ihrer jetzigen Gestaltung gegen Gewaltunternehmungen auch eine successive und nachhaltige Vertheidigung von den Einbruchspunkten gegen den Centralpunkt hin durchzuführen.

Der Umfang der getroffenen Vorkehrungen zur Unterbringung von Truppen, Deponierung von Munition und sonstigen Kriegsvorräthen deuten ferner darauf hin, dass nöthigenfalls diese drei, durch ungangbare Hochgebirgstheile streng getrennte Vertheidigungsgruppen auch für offensive Unternehmungen entsprechend vorbereitet worden sind.

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens." Jahrgang 1891, 4. Heft.

Bezüglich des militärischen activen und passiven Wertes der Gotthardbefestigung, sowie bezüglich ihres Wirkungsbereiches, wird um Wiederholungen hintanzuhalten auf den eingangs berührten Aufsatz der „Mittheilungen" hingewiesen; hier wird gleich auf ihre gegenwärtige Gestaltung übergangen.

Die Westfront, oder jene des Furca-Passes, ist bekanntlich bestimmt, die Einmündung des Rhône-Thales in das Urseren-Thal zu sperren, sowie den Übergang über die im Bau begriffene Grimselstraße in das Aare-Thal zu verwehren. Die Anlagen daselbst bestehen aus:

Der casemattierten und gepanzerten Batterie „Gallenhütten", welche das vor dem Furca-Pass gelegene Kampfwerk bildet, und den Aufstieg aus dem Rhône-Thal und die Serpentinen der Grimselstraße bestreicht. Dem Sperrwerk am Passe selbst, „Reduit" genannt, welches die Furca-Straße direct sperrt; eine 12*cm* Schnellfeuer-Haubitze in Panzerlafette hat daselbst Aufstellung gefunden. Den dahintergelegenen Unterkunfts- und Magazinsbauten, welche das Militärlager am Furca-Passe bilden und zur Unterbringung der zur mobilen Vertheidigung dieser Front bestimmten Truppen, sowie ihrer Munition und der Vorräthe bestimmt sind.

Die Südfront oder jene von Airolo soll die aus dem Tessin-Thal zum Gotthard-Stock führenden Wege und die Gotthard-Bahn sperren.

Außer den in dieser Gruppe ursprünglich erbauten zwei Werken Fort Fondo del Bosco[1]) und Batterie Motto Bartola[2]) gelangten noch nachstehende Anlagen zur Ausführung:

[1]) Fondo del Bosco ist ein modernes Panzerfort ohne Infanterie-Vertheidigung mit trapezförmigem Tracé. Es besteht aus einem Betonkern mit vorgelegtem, revetiertem Hindernisgraben. Die Grabenbestreichung erfolgt in der Face und linken Flanke durch einen ganzen Koffer im linken Schulterpunkt; in der rechten Flanke durch einen halben Koffer im rechten Schulterpunkte; in der Kehle durch einen Kehlkoffer. Nach jeder Richtung wirken zwei 53*mm* Schnellfeuer-Kanonen. In den Abrundungen der Contreescarpe, bei den Schulterkoffern, befinden sich überdies Contreescarpe-Gallerien.

In der Face des Betonkernes befindet sich eine, in der rechten Flanke zwei, in der linken Flanke drei Panzer-Casematten für 12*cm* Kanonen. Auf der Krone des Betonmassives sind in der Mittellinie des Werkes ein Panzerthurm für zwei 12*cm* Kanonen; hinter diesen zwei 12*cm* Mörser in Panzerständen und an den vier Eckpunkten je eine heb- und senkbare Panzerlafette für eine 53*mm* Schnellfeuer-Kanone. Das Werk hat demnach eine Armierung von:

2 Stück 12*cm* Kanonen in Panzerkuppeln;
6 „ 12*cm* „ in Panzer-Casematten;
4 „ 53*mm* Schnellfeuer-Kanonen für den Nahkampf;
8 „ 53*mm* „ „ für die Grabenbestreichung.

[2]) Offene Batterie mit großen Hohltraversen und ohne Hindernisgraben; Armierung etwa 10 bis 12 schwere Geschütze.

Die Flankierungs-Gallerie Stucci, mit der Bestimmung das Fort Airolo und die Batterie Motto Bartola zu flankieren und auf diese Weise den vor demselben befindlichen todten Raum zu bestreichen.

Die befestigte Position von Bianchi (Baupi), etwa 0·5*km* vom Hospitz entfernt, krönt den südöstlichen Rand des St. Gotthard-Passes und besteht aus kleinen Infanteriewerken für ½ bis 1 Zug, die mit Schnellfeuer-Geschützen armiert und mit Unterkunftsräumen und Munitionsmagazinen versehen sind. Sie bestreicht das zur Val Tremola schroff abfallende Terrain auf etwa 1·5*km* Entfernung.

Das Sperrwerk beim Hospitz am Gotthard-Passe. Die über 0·5*km* messende Verbreiterung des St. Gotthard-Passes ist im Nordosten von den steilen Felsabfällen des Monte Prosa (Sasso di S. Gottardo), im Südwesten von den sanfteren steinigen Abhängen der Fibbia-Spitze begrenzt. In ihrer Mitte liegen die Gotthard-Seen und am Südrande letzterer die massig erbauten Gebäude des Hospitzes und des Gotthard-Hotels.

Vorderhand wurde östlich des größeren Sees, in erhöhter Lage, eine 12*cm* Schnellfeuer-Haubitze etabliert, welche beide Zugänge zur Passverbreiterung beherrscht, und die mit den erwähnten Gebäuden verbunden, eine vorzügliche Pass-Sperre bilden wird.

Zur directen Vertheidigung des absperrbaren und durch einen kleineren Tunnel (Poterne) mit dem Fort Airolo in Verbindung gebrachten Einganges des Eisenbahntunnels wurden in den alten, ehemals zur Bohrung des Eisenbahntunnels benützten Richtstollen Schnellfeuer-Geschütze aufgestellt.

Das Blockhaus Cavanna zur Sperrung des Cavanna-Passes, über welchen der Übergang aus dem Bedretto-Thale durch das Thal der Wyttenwasser-Alp nach Realp führt. Es ist für eine Compagnie und 8 Maximgeschütze bestimmt und in Trockenmauerwerk erbaut.

Das Blockhaus Pusmeda, mit der gleichen Besatzung und Armierung wie das vorhergehende, zur Beherrschung des Aufstieges aus der Val Canaria über den Unteralp-Pass (Passo Giengiun) ins Unteralp-Thal.

Die Ostfront, oder jene des Oberalp-Passes, welcher die Sperrung der Communication aus dem Reuss-Thale in das Vorder-Rhein-Thal gegen Disentis hin obliegt. Hier wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Eine vertheidigungsfähige Unterkunft mit einer 12*cm* Schnellfeuer-Haubitze in Panzerlafette auf der Calmot-Höhe, deren Kuppe

durch eine Militärstraße mit der Hauptcommunication verbunden ist; sie beherrscht das Rhein-Thal.

Die am Westfuße dieser Höhe und an der Ostseite des Oberalp-Sees gelegenen neun Unterkunfts- und Depotbauten — das Militärlager von Oberalp — zur Unterbringung der für die mobile Vertheidigung dieses Abschnittes bestimmten Kräfte und ihrer Kriegsbedürfnisse.

Im Ausrüstungsfalle werden fahrbare Panzerlafetten für Schnellfeuer-Kanonen auf dem Calmot zur Aufstellung gelangen, welche im Militärlager von Oberalp deponiert sind.

Von den Serpentinen der von Andermatt gegen den Oberalp-Pass ansteigenden Hauptcommunication zweigt eine neue Militärstraße ab, die zur Position von Grossboden führt. Befestigungsarbeiten wurden daselbst aus ökonomischen Gründen vorderhand nur in geringer Ausdehnung vorgenommen, wohl aber gelangten Unterkünfte und Magazine für die zur Besatzung der im gegebenen Falle hier zu errichtenden Befestigungen erforderlichen Kräfte zur Ausführung.

Hinter dieser Position befindet sich das Militärlager von Loch, aus gemauerten Unterkunfts- und Depotbauten bestehend und zur Unterbringung der zur mobilen Vertheidigung des Abschnittes bestimmten Truppen sammt Vorräthen bestimmt.

Auf der „Stockhöhe“ (2460*m*), von welchem Punkte sämmtliche Zugänge bis zur Calmot-Höhe übersehen werden, wurde ein Beobachtungsposten für 6 bis 8 Mann erbaut.

Im Centralpunkte der Gotthard-Befestigung, das ist bei Andermatt-Göschenen, wurden wie bekannt anfänglich die beiden Forts Bühl und Bätzberg[1]) erbaut, welche die Bestimmung haben, den Südausgang des Defilées von Schöllenen zu sperren und die Annäherungen aus dem Furca-, Gotthard- und Oberalp-Passe, sowie das Reuss-Thal, gegen Norden unter Feuer zu nehmen.

Gleichzeitig mit diesen beiden Werken gelangte die Sicherung des Urnerloches (Straßentunnel), aus Thor- und Minenanlage bestehend, ferner der Bau einer vertheidigungsfähigen Brücke über den Reuß-Fluss

[1]) Fort Bühl und Bätzberg bestehen aus einem Betonbau; auf demselben sind bei dem ersteren angeordnet: ein Panzerthurm für zwei 12*cm* Kanonen, ein gepanzerter Mörserstand für zwei 12*cm* Mörser und drei heb- und senkbare Panzerlafetten für eine 53*mm* Schnellfeuer-Kanone; bei letzterem: drei 12*cm* Kanonen in Panzern und 3 heb- und senkbare Panzerlafetten. Fort Bätzberg besitzt überdies Annex-Batterien für offene Wallvertheidigung mit Schussrichtungen gegen Norden und Süden.

zur Ausführung. Ueber letztere gelangt man zum Poternen-Eingange des Forts Bühl, welches durch Schnellfeuer-Geschütze in Casematten vertheidigt wird.

Vervollständigt wurde die Vertheidigungsfähigkeit des Centralpunktes durch nachstehende weitere Herstellungen:

Die Flankierungsgallerie von Altkirche, die den todten Raum vor dem Fort Bühl bestreicht.

Die befestigte Position von Rossmettlen, zu welcher im Westen des Fort Bätzberg eine Militärstraße führt. Sie enfiliert die Gotthard-Straße, beherrscht das Urseren-Thal bis gegen Realp und nimmt die von Oberalp herabführende Communication unter Feuer.

Hinter der befestigten Position liegen gedeckt die gemauerten Unterkünfte und Depots der Besatzung.

Zur Beherrschung der aus dem Reuß-Thale gegen das Fort Bätzberg führenden Militärstraße und zur Bestreichung der „Teufelsbrücke“ wurde auf einem Felsvorsprunge das gemauerte Blockhaus von Brückenwaldboden errichtet. Armierung: zwei Geschütze. Auf der sogenannten „Spitze“ (2388*m*), die über das ganze Umterrain sich erhebt, und in die Thäler und Pässe die zum Urseren-Thal führen, sowie über die Calmot-Höhe und über Göschenen hinaus Aussicht gewährt, wurde ein Beobachtungsposten erbaut.

Diese kurz skizzierte Entwicklung der „Gotthard-Festung“ zeigt, dass in der abgelaufenen Zeit an der Herrichtung des Landes-Reduits planmäßig weiter gearbeitet und nichts verabsäumt wurde, um dessen Vertheidigungsfähigkeit zu erhöhen. Man ersieht ferner, dass hier in einer den Terrainverhältnissen und der Ökonomie gleichzeitig Rechnung tragenden Weise eine combinierte Anwendung von modernen permanenten Werken, dann Anlagen mehr feldmäßigen Charakters durchgeführt wird. Die Ausführung des größeren Theiles der feldmäßigen Anlagen scheint erst im Laufe der Zeit, gelegentlich der Waffenübungen, sowie im Kriegsfalle beabsichtigt zu sein. Vorderhand wurden die hiezu nöthigen Materialien, als: eiserne Träger für granatsichere Decken, Sandsäcke für Verkleidungen und Brustwehren (wegen der zumeist felsigen Bodenbeschaffenheit) u. dgl., angeschafft, ebenso die für diese Objecte bestimmten Armierungen sammt Munition nahe den Orten ihrer Bestimmung deponiert.

Was die Gesammtanordnung der Gotthard-Befestigung betrifft, ist die überall durchgeführte Trennung der Infanterie- von der Artillerie-Vertheidigung, sowie die, im Hochgebirge sich allerdings von selbst aufdrängende, Ausnützung der von der Natur in der Terraingestaltung

schon gebotenen Vortheile, hervorzuheben. Durch die den jeweiligen und verschiedenartigsten örtlichen Verhältnissen entsprechende Anpassung der Anlagen war die Anwendung von „Normalien" ausgeschlossen. Die Fernkampfwerke wurden demnach an wichtigen, von Gegenpositionen umgebenen Punkten mit Betonkern und mit Panzerungen für Fern- und Nahkampfgeschütze und mit flankierten Gräben ausgestattet; hingegen wurden solche, die von der feindlichen Artillerie nicht beherrscht werden können, als traversierte Wallwerke erbaut und deren Sturmfreiheit durch die Wahl des Emplacements gesichert.

Für die außerhalb dieser Werke zu wirken berufene Infanterie sind in der Nähe ihrer Vertheidigungsstellungen Unterkünfte vorbereitet, eine Maßnahme, die durch die Witterungsverhältnisse im Hochgebirge im hohen Maße gerechtfertigt erscheint.

Im Centrum in Andermatt selbst, wurden hölzerne Schupfen für die Unterbringung des Geschützmaterials der mobilen Vertheidigung, sowie auch Magazine für Vorräthe an Munition, Montur und Verpflegung erbaut. Für den Bau eines eigenen vertheidigungsfähigen Verwaltungs- und Festungscommando-Gebäudes daselbst, verbunden mit einer Kaserne für ein Infanterie-Bataillon, ist das Project schon ausgearbeitet.

Alle beendeten permanenten Werke sind armiert und vollkommen ausgerüstet. Die Armierung der Batterie Motto Bartola ist durch Flugdächer geschützt. Auch sind sämmtliche Werke mit Andermatt in telegraphischer und telephonischer Verbindung [1]).

Zur Anschaffung von Kriegsvorräthen wurde pro 1893 die Summe von 5,786.619 Francs bewilligt.

Für die Gotthard-Befestigung wurde ferner ein Festung-Commandant (Oberst-Divisionär) ernannt und demselben ein Festungsstab beigegeben. Letzterer besteht aus:

Dem Generalstabs-Chef mit zwei Adjutanten.

Dem Artillerie-Chef, zugleich Chef-Instructor der Festungs-Artillerie.

Dem Genie-Chef, zugleich Chef-Instructor des Geniewesens. Er überwacht den baulichen Zustand der Befestigungen, entwirft die zur Vervollständigung der permanenten Anlagen im Kriegsfalle noch nöthigen provisorischen Werke, bereitet die Beschaffung der zu ihrer Ausführung nöthigen Arbeitskräfte und Materialien vor und leitet die allmähliche

[1]) Im Laufe des heurigen Jahres wird seitens der Eidgenossenschaft ein fünfadriges Telegraphen-Kabel durch den Gotthard-Tunnel gelegt werden. Diesem Telegraphen-Kabel sollen zwei weitere Adern für die telegraphische und telephonische Verbindung der Werke der Nord- und Südfront beigefügt werden, wofür der Bundesrath den einmaligen Credit von 100.000 Francs angesprochen hat.

Herstellung solcher Werke, nach einem festen Programme, während der jährlichen Friedensübungen der Besatzungstruppen.

Dem Verwalter des Materials, dem die Verwaltung und Instandhaltung der Waffen, Munition, der maschinellen Einrichtungen und anderen Vorräthe des Platzes obliegt.

Dem Verwalter der Verpflegung.

Dem Chefarzte und dem Thierarzte.

Zu besonderen Verwendungen können nach Bedarf noch weitere Officiere dem Festungsstabe beigegeben werden.

Für die einzelnen permanenten Werke sind besondere Forts-Verwalter ernannt. Sie sind zugleich Instructoren der Festungs-Artillerie des betreffenden Werkes und haben die ihnen unterstehenden Werke, sammt deren Armierung, Munition, Einrichtung und Vorräthe in Stand zu halten. Im Kriegsfalle haben sie die ersten Maßnahmen für die Gefechtsbereitschaft und Vertheidigung der Werke zu treffen.

Über Antrag des Bundesrathes wurden zu einer eventuellen Vertheidigung der „Gotthard-Festung" als Sicherheitsbesatzung bestimmt:

3 Schützen- und 6 Infanterie-Bataillone, 4 Festungs-Artillerie-Compagnien, 1 Positions-Artillerie-Abtheilung, 1 Feld-Batterie, 3 Sappeur-Compagnien und 1 Pionier-Compagnie.

Diese Truppen haben nach eigenen Bestimmungen die Friedensübungen innerhalb der Gotthard-Befestigung abzuhalten und gehören nicht mehr in den Verband jener Divisionen, denen sie entnommen wurden.

Zur Sperrung des unteren Rhône-Thales wurde endgiltig für St. Maurice entschieden. Das südlich hievon gelegene Martigny sperrt allerdings besser und wirksamer die Zugänge der über den großen St. Bernhard, über den Col de Balme und über den Mont Argentières in das Rhône-Thal einmündenden Communicationen. Die örtlichen Verhältnisse erfordern aber hier eine ausgedehntere, somit kostspieligere[1]) Befestigungs-Anlage, da die rings umliegenden dominierenden Ausläufer des Mont Catogne, des Dent de Morcles und des Col Forclaz hätten in die Befestigungs-Linie einbezogen werden müssen.

Bei St. Maurice liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse günstiger. Hier genügt, das von der Natur zur Vertheidigung schon hergerichtete Rhône-Defilée durch Befestigungen abzuschließen. Überdies befinden sich hier ältere[2]) Befestigungen, welche nur eines Um-

[1]) Die Befestigung von Martigny wurde auf 12 Millionen, jene von St. Maurice auf nur 2 Millionen Francs veranschlagt.

[2]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens." Jahrgang 1891, 4. Heft.

baues bedürfen, sowie auch ein Schloss und ein Arsenal, welche Bauten als Truppenunterkünfte ausgenützt worden sind.

Im vergangenen Jahre wurde daselbst mit den Befestigungsarbeiten begonnen. Dermalen sind zwei Werke in Ausführung.

Ein Werk in hoher Lage befindet sich auf der Höhe von Dailly (1.265*m*) südwestlich des Dorfes Morcles. Es krönt ein kleines, von steilabfallenden Felswänden begrenztes Plateau, von welchem aus das Rhône-Thal im Norden bis gegen den Genfer-See und im Süden bis Martigny eingesehen ist.

Das zweite Werk liegt nordwestlich des Ortes Lavey und östlich des alten, südlich St. Maurice bestehenden Werkes bei der Grand Combe, auf einer Mt. Savatan genannten Erhebung (615*m*).

Beide Werke werden mit Panzer-Constructionen versehen werden.

Für das Jahr 1893 wurde für die Befestigung von St. Maurice 1 Million Francs bewilligt.

Niederländische Versuche über das Zerstören eiserner Brücken durch Sprengen.

Von

Franz Dietl,

k. und k. Major im Geniestabe.

(Hiezu Tafel 18.)

Die französische Zeitschrift „*Revue du genie militaire*", bringt die Beschreibung von sieben Sprengversuchen, welche durch die niederländische Genie-Truppe an vier eisernen Brücken durchgeführt wurden, die ihr durch die Eisenbahnverwaltung Venlo deshalb zur Verfügung gestellt werden konnten, weil sie durch eine Tracenveränderung entbehrlich geworden waren. Dem Verfasser jener Beschreibung ist vollkommen beizustimmen, dass diese Veröffentlichung nutzbringend sei, weil die in Rede stehenden Versuche beitragen, eine gewisse Unsicherheit im Brückensprengen zu beseitigen. Eine solche kann nämlich über die Verlässlichkeit jener Ladungsberechnung bestehen, die für das Sprengen von Brücken-Constructionen gelten soll, welche aber nur durch versuchsweises Sprengen der Elemente solcher Constructionen, nämlich Platten, Stäbe u. dgl., begründet und verificiert worden ist.

Die in Österreich-Ungarn für das feldmäßige Demolieren eiserner Constructionen gegenwärtig geltenden Normen leiden an einer solchen Unsicherheit nicht, wie dies auch aus der in Rede stehenden Beschreibung erhellt; dieselben sind eben im Laufe der letzten Jahre aus Versuchen geschöpft worden, welche durch die Sprengversuchs-Commission des Militär-Comités nicht allein an Elementen von Eisen-Constructionen, sondern auch an solchen Objectstheilen angestellt wurden, die unter Benützung des modernsten, widerstandsfähigsten Materials, wirklichen u. zw. den stärksten Brücken-Constructionen nachgebildet worden waren; so kamen Elemente ganzer eiserner Tragwände für die Versuche in Verwendung. Dennoch können wir aus der Beschreibung Nutzen ziehen, weil das Durchsprengen von vollständigen Brücken nach ganzen Trennungsquerschnitten (Querprofilen) noch immer mehr Aufschluss über das Zusammenwirken mehrerer Ladungen, dann über den Einfluss des Versagens einzelner Ladungen auf die Gesammtwirkung gibt, als dies beim Sprengen von Tragwand-Elementen möglich ist; dann weil wir

dadurch Anhaltspunkte über das in unserer Ladungsberechnung liegende Maß von Sicherheit — den Sicherheits-Coëfficienten — gewinnen. Hier soll auch betont werden, dass die bei uns für Brückensprengung vorgesehene 25% Reserve an Spreng- und Zündmitteln keineswegs durch das Misstrauen in die Wirkung der berechneten Ladungen begründet ist, sondern nur eine Vorsorge ist, „dass durch unvorhergesehene Zufälligkeiten, wie z. B. Inswasserfallen von Ladungstheilen oder Zugehör beim Anbringen der Ladungen, die sichere Activierung der Minenanlage nicht in Frage gestellt werde".

Die vier zu sprengenden Brücken, welche einen und denselben Typus hatten, wurden von der Genietruppe demontiert, nach der Station Bilt bei Utrecht gebracht, und dortselbst wieder montiert.

Der Typus der eingeleisigen Brücken ist in Tafel 18, Fig. 1 abgebildet und zeigt zwei Blechwandträger mit „Bahnmitte" von 7·33*m* Entfernung und 16·8*m* Länge, vier Querträger mit sechs Längsträgern, von denen die zwei stärkeren unter den Schienensträngen liegen, also als Schwellenträger dienen, während die vier schwächeren außerhalb derselben den Belag tragen. Der Belag ist aus Holz und mit Eisenblech überzogen.

Die Querschnitte der Hauptträger und der Längsträger sind schematisch in Fig. 2, 3 und 4 dargestellt. Das 9*mm* starke Stehblech der Hauptträger ist durch verticale Winkel von 0·8 zu 0·8*m* versteift. Auf den Hauptträgern ist eine eiserne, 0·5*m* hohe, leichte Balustrade angebracht. Das Gesammtgewicht jeder Brücke war 40*t*.

In den Figuren 5, 6 und 7 ist schematisch die Anordnung jener Ecrasit-Ladungen angedeutet, welche nach unseren Vorschriften zweckmäßiger Weise an den beschriebenen Hauptträgern und Längsträgern angebracht werden müssten. Die Größe dieser Ladungen, auf Sprengbüchsen und Sprengpatronen abgerundet, ist nachfolgend angegeben:

Unter Benützung der Ladeformel $L = 0{\cdot}01\ b\,d^2$ ergibt sich:

Profil Fig. 5:

L_1	= 12*kg* (bestehend aus	8	Stück	1·5*kg*	Sprengbüchsen),
L_2	= 2*kg*	„	„	4	„	0·5*kg*	„
L_3	= 1·3*kg*	„	„	13	„	0·1*kg*	Sprengpatronen),
L_4	= 6*kg*			10	„	0·5*kg*	Sprengbüchsen und
L_5	= L_4	„	„	10	„	0·1*kg*	Sprengpatronen)

Profil Fig. 6:

L_6	= 1*kg*	„	„	1	„	1*kg*	Sprengbüchsen),
L_7	= 1·5*kg*	„	„	3	„	0·5*kg*	„
L_8	= 0·2*kg*	„	„	2	„	0·1*kg*	Sprengpatronen)
L_9	= L_7,						
L_{10}	= 0·5*kg*	„	„	1	„	0·5*kg*	Sprengbüchsen).

Profil Fig. 7 $\left\{\begin{array}{l} L_{11} = 1{\cdot}5kg \text{ (bestehend aus 3 Stück } 0{\cdot}5kg \text{ Sprengbüchsen)}, \\ L_{12} = 0{\cdot}2kg \quad \text{„} \quad \text{„} \quad 2 \quad \text{„} \quad 0{\cdot}1kg \text{ Sprengpatronen)}, \\ L_{13} = L_{11}. \end{array}\right.$

Mithin wären an Ladung erforderlich:

für 1 Hauptträger . . . . . $12 + 2 + 1{\cdot}3 + 6 + 6 = 27{\cdot}3kg$,
„ 1 Schwellenträger . . . $1 + 1{\cdot}5 + 0{\cdot}2 + 1{\cdot}5 + 0{\cdot}5 = 4{\cdot}7kg$,
„ 1 Belagsträger . . . . $1{\cdot}5 + 0{\cdot}2 + 1{\cdot}5 = 3{\cdot}2kg$,

2 Hauptträger, 2 Schwellenträger und 4 Belagsträger würden daher zusammen erfordern:

$$2 \times 27{\cdot}3 + 2 \times 4{\cdot}7 + 4 \times 3{\cdot}2 = 76{\cdot}8kg \text{ Ecrasit.}$$

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass sich dieses Erfordernis noch um einige Kilogramm erhöhen würde, wenn man beim Profil Fig. 6 und Fig. 7 — vorausgesetzt, dass genügend Munition zu Gebote steht — der Einfachheit halber die Anzahl der Ladungen verringert, also statt der Ladungen L_7, L_8, L_9 und L_{11}, L_{12}, L_{13} je eine Ladung vom Querschnitte der Ladung L_7, bezw. L_{11} anordnet.

Im Vergleiche zu unseren Vorschriften mögen nun die bei der Sprengung der vier Brücken getroffenen Maßregeln betrachtet werden.

Das Sprengen der Brücke erfolgte durch gleichzeitiges Zünden von acht, an den Hauptträgern und den sechs Längsträgern angebrachten Ladungen, die in einem verticalen Trennungsquerschnitt feldmäßig angebracht wurden. Die Detonations-Übertragung von einer Ladung zur andern geschah durch eine bleiumhüllte Zündschnur. Die Initialzündung erfolgte durch langsam brennende Zündschnur, die mittels Detonationszündung und der erwähnten detonierenden Zündschnur, zunächst die zwei an den Schwellenträgern befindlichen Ladungen zur Explosion brachte. Von hier aus wurde dann die Detonation gegen die Hauptträger übertragen [1]).

Die Ladungsanordnung wurde in allen Fällen möglichst vereinfacht, Fig. 8 und 9. An jedem Hauptträger, jedem Schwellen- und jedem Belagsträger wurden Ladungen nur an einer Querschnittsseite der I-Form, u. zw. so angebracht, dass eine gestreckte Ladung dem Stehbleche anlag, während eine zweite und dritte concentrierte Ladung (die unter sich gleich waren) auf derselben Seite des Stehbleches an die Innenseite der Gurtwinkel angebracht wurden. Mithin waren die anderen Querschnittshälften der Lamellen und die anderen Gurtwinkel nicht mit Ladungen versehen; dessenungeachtet wurden, wie hier gleich gesagt werden soll, die Lamellen jedesmal gänzlich durchgeschlagen.

[1]) Wir zünden die Hauptladungen direct. Anm. des Ref.

1. Versuch. Sprengung mittels in Büchsen laborierten Dynamits. (December 1887.)

Die prismatischen Blechbüchsen von quadratischem Querschnitte enthielten gefrorenes Dynamit; sie waren an den Constructionstheilen mittels Schnürung und Pfostenstücke befestigt, welche gleichzeitig die Ladungen umhüllten und verdämmten [1]). In der Mitte der gestreckten Ladung befand sich der Detonationszünder, zu welchem die detonierende Zündschnur führte. Die Explosion der Ladung B übertrug sich directe auf die beiden concentrierten Ladungen A.

Die Ladungsgrößen sind aus folgender Tabelle zu entnehmen:

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Ladung der Büchse		Gesammt-Ladung $2A + B$
	A	B	
	kg		
Hauptträger	8·064	13·722	29·850
Hauptträger	8·064	13·722	29·850
Schwellenträger	2·755	0·700	6·210
Schwellenträger	2·755	0·700	6·210
Neben-Längsträger	1·518	0·655	3·691
Die drei übrigen Neben-Längsträger .	4·554	1·965	11·073
Für den ganzen Querschnitt . . .			86·884

Die Gesammtladung fiel also um etwa $10kg$ größer aus, als die früher nach unseren Vorschriften berechnete, war ungünstiger angeordnet, dagegen aber verdämmt.

Die Sprengwirkung war vollständig; die Brücke zerfiel in zwei Hälften, welche in den das Flussbett darstellenden Graben stürzten.

2. Versuch. Sprengung mittels Dynamitladungen in Form von Patronen. (December 1887.)

Der Vorgang war wie bei einer improvisierten Sprengung. Die Patronen waren $80g$ schwer, hatten cylindrische Form und Papierhülle; das Dynamit war — wie bei dem ersten Versuche — gefroren. Außer den Zündmitteln wurden noch Pfosten der Brücken-Equipage, dann Werkzeuge und Schnüre aus den Wagen einer Feldeisenbahn-Division zugewiesen.

Als Verdämmungsmittel für die Festlagerung der Patrone innerhalb der aus den Pfosten gebildeten Umrahmung der Ladungen wurden

[1]) Wir befestigen bekanntlich die feldmäßig angebrachten Ladungen mittels Schnürung oder Lattendreiecke. Anm des Ref

gefüllte Sandsäcke benützt. Zu diesem Ende wurde an der Innenseite der Hauptträger ein vertical gestellter Pfosten so angeschnürt, dass er sich an die oberen und unteren Gurtwinkel stemmte. Sodann wurden zwei aus Patronen geformte Pakete von je 2·5*kg* Gewicht zwischen Pfosten und Stehblech auf die unteren Gurtwinkel gelegt und darüber die Ladung für das Stehblech patronenweise, unter gleichzeitiger Einbringung von Sandsäcken zwischen Patronen und Pfosten, aufgebaut. Zum Schlusse wurde eine, der untersten Ladung gleich große Ladung an der Innenseite der oberen Gurtwinkel von den Seiten des Pfostens her eingeschoben.

Ähnlich verfuhr man bei den Längsträgern.

Eine Stunde 15 Minuten nach Ankunft des Detachements an der Brücke waren die Vorbereitungen zum Sprengen vollendet, sodann wurde gezündet.

Die Eile hatte ihre schlechten Folgen: die Ladung eines Hauptträgers musste sich aus irgend einer Ursache — so nahm man an — gelockert und von dem Constructionstheile entfernt haben, so dass derselbe nicht durchgeschlagen wurde. Dessenungeachtet soll die Zerstörung eine solche gewesen sein, dass sie im Ernstfalle hingereicht hätte; die Commission war der Ansicht, dass, wenn der Graben tief genug gewesen wäre, die nicht gebrochene Tragwand in den Fall der übrigen Constructionstheile miteinbezogen worden sein würde. Es ist nur zu bedauern, dass die Seichtheit des Grabens die Bestätigung dieser Annahme nicht zuließ.

Folgende Tabelle zeigt die Ladungen, die in diesem Falle stark verringert waren, welcher Umstand wohl den Misserfolg verschuldet haben dürfte.

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Ladung der Partie		Gesammt-Ladung
	A	*B*	2 *A* + *B*
	kg		
Hauptträger	5	7	17
Hauptträger	5	7	17
Schwellenträger	1·12	0·64	2·88
Schwellenträger	1·12	0·64	2·88
Neben-Längsträger	0·64	0·80 (?)	2·08
Die drei übrigen Neben-Längsträger	1·82	2·40	6·24
Für den ganzen Querschnitt			48·08

Für den nachfolgend beschriebenen 3. und 4. Versuch (August 1888) wählte man die Anbringung von Ladungen in Blechbüchsen, mit Hilfe von Pfosten und Schnüren, wie beim ersten Versuche; auch wurde die Zündleitungs-Anordnung geändert, indem man die Hauptladungen directe zündete und deren Explosion auf die Ladungen *B* durch Übertragungs-Ladungen fortpflanzte.

3. Versuch. Sprengung mittels Schießwolle.

Es kamen trockene, cylindrische Patronen, trockenes, in Büchsen gefülltes Pulver, feuchtes Pulver, feuchte cylindrische Patronen, trockene sechsseitige und cubische Prismen (Cavallerie-Modell) zur Anwendung.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Ladungsgewichte sind als Trockengehalt aufzufassen.

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Untere Büchse *A*	Büchse *B*	Obere Büchse *A*	Gesammt-Ladung
	kg			
Hauptträger	3·800 Feuchte Patronen	1·045 Trockene Patronen	3·800 Prismatische Ladung	8·645
Hauptträger	3·800 Feuchte Patronen	1·045 Trockene Patronen	3·800 Prismatische Ladung	8·645
Schwellenträger . . .	0·825 Sechsseitige Patronen	0·27 Sechsseitige Patronen	0·825 Sechsseitige Patronen	1·920
Schwellenträger . . .	0·775 Trockene Würfel	0·27 Trockene Würfel	0·775 Trockene Würfel	1·820
1. Neben-Längsträger .	0·273 Trockenes Pulver	0·272 Trockenes Pulver	0·273 Trockenes Pulver	0·818
2. Neben-Längsträger .	Trockenes Pulver . . .			0·918
3. und 4. Neben-Längsträger	Feuchtes Pulver . . .			1·736
	Für den ganzen Querschnitt . . .			24·502

Die Zerstörung der Brücke war trotz der so weit getriebenen Verringerung der Ladungen vollständig.

4. Versuch. Sprengung mittels Nitrocellulose (nitriertes Holzmehl).

Auch dieser Sprengstoff (*bois pyroxylé*) kam in den verschiedensten Formen zur Anwendung: trockene und nasse cylindrische Patronen, Würfel.

Die Trockengewichte der Ladungen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben:

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Untere Büchse *A*	Büchse *B*	Obere Büchse *A*	Gesammt-Ladung
	kg			
Hauptträger	4·280 Trockene Würfel	0·747 Trockene Cylinder	4·280 Trockene Würfel	9·307
Hauptträger	4·280 Nasse Patronen	0·747 Trockene Patronen	4·280 Nasse Patronen	9·307
Schwellenträger . . .	1·025 Trockene Würfel	0·320 Trockene Würfel	1·025 Trockene Würfel	2·370
Schwellenträger . . .	1·025 Trockene Würfel	0·320 Trockene Würfel	1·025 Trockene Würfel	2·370
1. Neben-Längsträger .	0·312 Cylindrische, trockene Patronen	0·283 Cylindrische, trockene Patronen	0·312 Cylindrische, trockene Patronen	0·907
2. Neben-Längsträger .	0·312 Feuchte, cylindrische Patronen	0·283 Trockene, cylindrische Patronen	0·312 Feuchte, cylindrische Patronen	0·907
3. Neben-Längsträger .	0·390 Trockene, cylindrische Patronen	0·283 Trockene, cylindrische Patronen	0·390 Trockene, cylindrische Patronen	1·063
4. Neben-Längsträger .	0·390 Feuchte, cylindrische Patronen	0·283 Trockene, cylindrische Patronen	0·390 Feuchte, cylindrische Patronen	1·063
			Für den ganzen Querschnitt . . .	27·294

Auch diese Sprengung wirkte vollkommen.

Die zwei durch die letzterwähnten Versuche zerstörten Brücken wurden durch die Genietruppen selbst im Winter 1888/89 repariert, um sie für die nachfolgenden Versuche benützen zu können.

Eine derselben wurde in der Längenmitte durch ein Joch unterstützt und so in zwei voneinander unabhängige Versuchsobjecte zerlegt.

5. Versuch. 1890. Dynamitladungen in Büchsen.

Die Anordnung der Ladungen glich jener beim ersten Versuche. Nur die Ladungen waren stark verringert, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Ladung der Büchse		Gesammt-Ladung $2A + B$
	A	B	
	kg		
Hauptträger	4·725	2·830	12·280
Hauptträger	2·775	2·750	8·300
Schwellenträger	1·012	0·203	2·228
Schwellenträger	1·012	0·203	2·228
1. Neben-Längsträger	0·300	0·270	0·870
2., 3. und 4. Neben-Längsträger . . .	0·900	0·810	2·610
Initialzündung	.	.	0·360
		Zusammen . . .	28·876

Sechs Ladungen explodierten gleichzeitig und durchschlugen die betreffenden Constructionstheile. Zwei Ladungen, nämlich jene des ersten Hauptträgers und des benachbarten Neben-Längsträgers, explodierten nicht, u. zw. infolge Beschädigung der Zündschnur an ihrer Hülle.

Man erneuerte die Zündleitung und zündete neuerdings. Der Neben-Längsträger wurde gebrochen, der Hauptträger nicht. Zum völligen Durchschlag benöthigte man noch zwei Ladungen von 0·830 und 0·670kg. [illegible]ss die Brücke 31·736kg Dynamit brauchte.

6. Versuch. 1890. Ladungen aus Dynamitpatronen und mit Sandsäcken verdämmt.

Ihre Größe ist aus Folgendem zu entnehmen.

Benennung des zu demolierenden Brücken-Bestandtheiles	Ladung der Partie		Gesammt-Ladung
	A	*B*	$2A + B$
	kg		
Hauptträger	7·5	1·40	13·9
Hauptträger	12·5	1·40	18·9
Schwellenträger	2·5	0·60	5·6
Schwellenträger	2·5	0·60	5·6
1. Nebenlängsträger	0·62	0·16	1·4
2., 3. und 4. Neben-Längsträger	.	.	4·2
Initial-Ladung	.	.	0·4
		Zusammen	50·0

Dieser Versuch unterschied sich von dem analogen zweiten Versuch dadurch, dass damals die Ladungen der Hauptträger größer, jene der Schwellenträger kleiner waren.

Im übrigen waren diesmal die Ladungen an den Hauptträgern so vertheilt, dass auf die Lamellen mehr, auf das Stehblech weniger Ladung gewidmet wurde; auch kam die oberste Ladung auf die Lamelle und nicht, wie früher, unter selbe zu liegen.

Zur Herrichtung der Sprenganlage brauchte man 1 Stunde 45 Minuten. Die Sprengung gelang vollkommen.

7. Versuch. 1890. Dynamitladungen in Büchsen.

Dieser Versuch ähnelte jenem Nr. 5; er unterschied sich aber vom selben doch darin, dass die Nebenlängsträger ganz vernachlässigt wurden und dass man darauf rechnete, die Brücke durch Sprengen der Hauptträger und Schwellenträger zu zerstören, auf welche man die gegen früher sogar etwas vergrößerte Gesammtladung concentrierte, wie nachfolgende Tabelle zeigt. Die Schwellenträger erhielten überhaupt nur eine ungetheilte Ladung.

Benennung des zu demolierenden Brückenbestandtheiles	Obere Ladung der Büchse A	Untere Ladung der Büchse A'	Ladung der Büchse B	Gesammt-Ladung $2A + B$
	kg			
Hauptträger	6·3	11·3	1·96	19·46
Hauptträger	6·3	11·3	1·96	19·46
Schwellenträger . . .	.	.	6·1	6·1
Schwellenträger . . .	.	.	6·1	6·1
Initialzündung	.	.	.	0·36
			Zusammen.....	51·45

Die Ladungen konnten in 20 Minuten angebracht werden. Der Durchschlag der Hauptträger und Schwellenträger führte wirklich den Einsturz der ganzen Brücke herbei.

Schlussfolgerungen.

Der französische Berichterstatter hebt hervor, dass die niederländische Art der Anbringung der Ladungen weit einfacher sei, als sie in den französischen Vorschriften normierte, räth aber ab, die niederländische Manier zu verallgemeinern und auf Brücken mit stärkeren Hauptträger anzuwenden, als es durch die Breite von 35*cm* der Lamellen gegeben ist. Er untersucht ferner, ob dieser einfachere Vorgang der Vermehrung der Ladungen zur Folge habe und zieht zum Vergleiche die französische Ladeformel

$$C = 3a\,(b + 1)^2$$

heran; darin bedeuten: C die Ladung in Gramm, a die Breite des durchzuschlagenden eisernen Objectes, b dessen Dicke, u. zw. in Centimetern.

Er gibt dieser Formel die Form

$$\frac{C}{a\,(b + 1)^2} = 3$$

und berechnet in nachfolgender Tabelle den links vom Gleichheitszeichen stehenden Ausdruck für die Lamellen der gesprengten Brücken, unter der Voraussetzung der Breite der Lamellen mit 350*mm* und der Dicke derselben sammt der Winkelstärke mit 60*mm*.

Versuch	C = Ladung in kg	$\frac{C}{a\,(b+1)^2}$
1.	8·064	4·65
2.	5·000	2·9
3.	3·800	2·2
4.	4·280	2·5
5.	2·775	1·35
6.	5·000	2·9
7.	6·300	3·7

Es waren also bei fünf Versuchen die Ladungen kleiner als sie die französische Formel liefert (nämlich kleiner als 3); beim fünften Versuch beträgt der Unterschied sogar mehr als die Hälfte. Die Vereinfachung der Ladungsanordnung innerhalb der Grenzen des Versuches bedingt also keine Vermehrung der bei den Franzosen vorgeschriebenen Ladung. Dies gilt umsomehr für die bei uns berechneten Ladungen, da selbe mehr als das Doppelte der nach der französischen Ladeformel ermittelten Ladungen betragen.

In den Versuchen kann man nur eine Bestätigung der Richtigkeit unserer Ladungsanordnung und Ladungsberechnung finden.

In der Anordnung der Ladungen mögen nur innerhalb der bei den Versuchen stattgehabten Grenzen Vereinfachungen zulässig sein, dennoch empfiehlt es sich, u. zw. wegen Vereinfachung der Ausbildung und aus Gründen der Sicherheit des Erfolges, einen und denselben Vorgang bei Anordnung der Ladungen zu befolgen; also, wie uns vorgeschrieben, die ganze Lamellenbreite durch die Sprengladung bedecken zu lassen.

Die Größe der Ladungen betreffend, scheint, wenn man den dritten und vierten Versuch in Betracht zieht, bei uns geradezu Verschwendung zu herrschen. Dem ist jedoch nicht so. Auch die niederländische Commission scheint, trotzdem für die misslungenen Versuche Nr. 2 und 5 Erklärungsgründe gefunden wurden, die nicht die Ladungen zu klein erscheinen ließen, gefühlt zu haben, dass eine Sicherheit des Erfolges dabei nicht verbürgt sei und sie steigerte bei den zwei letzten Versuchen die Ladungen bis zu rund 50kg.

Vergleicht man hiemit unsere 77kg, so darf man nicht übersehen, dass die Niederländer ihre Ladungen mit starken Pfosten oder Sandsäcken verdämmen, und die ausgiebige Wirkung einer Verdämmung ist selbst bei so brisanten Sprengstoffen wie Dynamit und Schießwolle nur zu gut bekannt.

Auch bei uns ist für die Erhöhung der Wirkung feldmäßig angebrachter Ladungen die Benützung von Sandsäcken zur Verdämmung empfohlen, doch verwenden wir Ladungen, die auch ohne die wechselnde Mithilfe einer Verdämmung den Erfolg, u. zw. auch an den widerstandsfähigsten Materialien, verbürgen. Dass aber die dem Versuche unterzogenen Brücken nicht aus modernstem Materiale erzeugt waren, ist zu vermuthen (dieselben waren wahrscheinlich aus dem berüchtigt schlechten belgischen Schweißeisen), und auch aus diesem Grunde ist die Wirkung der verhältnismäßig kleinen Ladungen nicht zu hoch anzuschlagen.

Der auch bei uns geltende Grundsatz, nebensächliche Constructionsglieder mit Ladungen gar nicht zu bedenken, hat sich bei dem Versuche bewährt. Nur ist zu bedauern, dass durch Anbringung zu kleiner Gräben unter den Brücken die Wirkung des Sturzes einer nicht gänzlich durchgeschlagenen Brücke nicht besser studiert werden konnte, wozu beispielsweise beim Versuche Nr. 2 im übrigen die beste Gelegenheit geboten war.

Organisation der festen Plätze und der Festungs-Truppen in Russland.

Die Festungs-Truppen wurden in Russland während der letzten Jahre bedeutend vermehrt, auch wurde durch im Monate August 1892 getroffene Verfügungen die Organisation der festen Plätze in Bezug auf Commando und Armierung weiter vervollständigt.

Im nachstehenden soll nun der dermalige Stand dieser Angelegenheiten näher angeführt werden.

Festungs-Commanden und Festungs-Stäbe.

Das Reglement vom 29. April 1892 theilt die russischen Festungen nach ihrer Wichtigkeit in vier Classen ein.

Außer diesen vier Classen bestehen überdies noch einige Depotplätze, welche aber in Bezug auf die Landesvertheidigung keinen Wert haben, daher sie in den vier Classen keinen Platz gefunden haben. Endlich gibt es im Kaukasus und Asien eine gewisse Anzahl befestigter und besonders organisierter Posten, deren Vertheidigung den Specialtruppen des bezüglichen Gebietes anvertraut ist.

Es besteht demnach folgende Eintheilung [1]) der festen Plätze:

1. Festungen erster Classe: Kowno, Nowo-Georgiewsk, Warschau, Brest-Litowsk.

2. Festungen zweiter Classe: Kronstadt, Sweaborg, Iwangorod, Kertsch.

3. Festungen dritter Classe: Wyborg, Dünaburg (Dwinsk), Dünamünde (Ust-Dwinsk), Ossowetz, Kiew, Bender, Otschakow, Kars, Michajlowskaja (Poti-Batum), Wladiwostok.

4. Depotplätze: Bobruisk, Alexandropol.

5. Isolierte Forts und befestigte Posten sind ziemlich zahlreich, die wichtigsten sind, im Kaukasus: Kunzak (Daghestan), Georgiewsk (Terek), Akhaltsyk (Tiflis), Zakataly; im Transcaspischen Gebiet: Krasnowodsk, Ashabad, Merw, Kutschk, Fort Alexandrowsk; im Turkestan: Taschkent, Kodjent, Samarkand, Margelan, Fort Perowsky und Tschimkent; in Sibirien: Djarkent, Zaisanski, die Verschanzungen der Amur-Mündung und das Fort bei Nikolajewsk.

Jede Festung wird im Frieden durch einen Ober-Commandanten der Vertheidigung (Festungs-Commandant) oder Gouverneur befehligt, welchem beigegeben ist:

a) ein Festungs-Generalstab,
b) eine Festungs-Artillerie-Direction
c) „ „ Genie-Direction
d) „ „ Intendanz-Direction

} führen die Benennung Festungs-Directionen und tragen den Namen des betreffenden Platzes.

---

[1]) Die officielle Eintheilung der festen Plätze enthält nicht alle bestehenden befestigten Punkte und führt auch keine Festungen vierter Classe an.

Es ist daher anzunehmen, dass alle über die Plätze vierter Classe gemachten Angaben sich auf die isolierten Forts und befestigten Posten beziehen.

Alle Festungs-Commandanten werden vom Czar ernannt. Jene [illegible] Festungen erster und zweiter Classe sind persönlich vom Czaren auszuwä[illegible] die übrigen werden von ihm über Vorschlag des Kriegsministers bestätigt.

In Kriegszeiten kann der Armee-Commandant die Festungs-Comma[illegible] danten für die in seiner Wirkungssphäre liegenden festen Plätze ernenn[illegible] muss aber dies dem Czaren zur Bestätigung unterbreiten. Zu Commandanten [illegible] Seeplätze können, besonders dort wo die Hauptthätigkeit der Vertheidigu[illegible] der Marine zufällt, auch See-Officiere berufen werden. In allen Fällen, wo [illegible] nöthig ist, wird ein See-Officier zur Verfügung des Ober-Commandanten [illegible] Vertheidigung (Festungs-Commandant) bestimmt. Letzterer ist an den Co[illegible] mandanten des Militärbezirkes gewiesen, in welchem der feste Platz sich [illegible] findet. Dem Festungs-Commandanten sind alle Festungstruppen und Festung[illegible] anstalten unterstellt, wobei sich sein Commando-Bereich auf einen Tagema[illegible] über den durch die Werke begrenzten Raum hinaus erstreckt.

Die Rechte und Pflichten der Festungs-Commandanten sind in Frieden[illegible] und Kriegszeiten und während des Belagerungszustandes besonders festgest[illegible]

1. Im Frieden hat derselbe für die Hebung der Vertheidigungsfähig[illegible] keit des ihm anvertrauten Platzes unausgesetzt thätig zu sein und soll jederzei[illegible] bereit sein, einen unerwarteten Angriff abzuwehren und in möglichst kurz[illegible] Zeit jene Maßnahmen durchzuführen, welche dem Kriegsfalle entsprechen.

Gestützt auf die Anträge des Festungs-Generalstabes, hat er selbst d[illegible] Vertheidigungs-Plan festzustellen. Der Vertheidigungs-Plan hat zu enthalt[illegible]

a) Allgemein zu ergreifende Maßnahmen für die Invertheidigungssetzu[illegible] des Platzes.

b) Verwendung der Festungstruppen im Sicherheits- und Vertheidigung[illegible] dienste.

c) Verwendung der Artillerie bei Angabe der in den verschieden[illegible] Perioden zu beziehenden Aufstellungen.

d) Ergänzende fortificatorische Arbeiten.

e) Minenkrieg.

Zur Klärung aller bei Feststellung des Vertheidigungs-Planes auftretend[illegible] Fragen, kann der Festungs-Commandant, wenn er es für nöthig erachtet, [illegible] verschiedenen Directoren und Truppen-Commandanten zu Sitzungen einberufe[illegible] sie mitunterfertigen auch den Plan unter Beifügung etwaiger persönlich[illegible] Ansichten. Nach erfolgter Genehmigung seitens des Commandanten des Milit[illegible] Bezirkes wird der Vertheidigungs-Plan im Archive des Festungs-Generalsta[illegible] aufbewahrt und hat hier stets evident geführt, bezw. den jeweilig[illegible] ändernden Verhältnissen entsprechend, abgeändert zu werden.

Außer der steten Überwachung der Befestigungen und alles des[illegible] was zum Platze gehört, inspiciert der Festungs-Commandant zweimal im Ja[illegible] (im Anfang des Frühjahres und zu Ende des Herbstes) den gesammten fe[illegible] Platz. Erstere Inspicierung soll die durch die schlechte Jahreszeit bedingt[illegible] Schäden, und die Mittel zu deren Behebung feststellen; die zweite betrifft [illegible] Prüfung der im Sommer vorgenommenen Arbeiten und gibt daher Anha[illegible] punkte für den (gegen 1. Februar) an den Commandanten des Militär-Bezir[illegible] zu richtenden Rapport, aus welchem der genaue Zustand des Platzes in B[illegible] auf Befestigungen, Approvisionierung, Ausbildung und Vorbereitung der Festun[illegible] truppen zu entnehmen sein soll.

Die Stellung des Festungs-Commandanten gegenüber der Civilbevölkerung und den Civilbehörden ist durch detaillierte besondere Bestimmungen, welche vom Kriegs-Ministerium im Vereine mit dem Ministerium des Innern ausgearbeitet wurden, festgestellt.

Die Civilbehörden sind verpflichtet, dem Festungs-Commandanten alle nöthigen Daten (Geist der Bevölkerung, Ressourcen u. dgl.) zu liefern. Die Polizeibehörde ist verhalten, die ihr zukommenden dienstlichen Weisungen auszuführen und besondere Berichte vorzulegen, ohne dem Festungs-Commandanten unterstellt zu sein, u. zw. über:

a) Alle im Polizeibereiche eingeführten Neuerungen im Überwachungsdienste.

b) Alle Vorfälle an denen Militärpersonen der Festung betheiligt sind.

c) Alle jene Militärpersonen und Fremde, welche vorübergehend oder dauernd sich im Festungsbereiche aufhalten.

d) Die Stimmung und Absichten der Civilbevölkerung.

Der Festungs-Commandant kann den Aufenthalt in der Festung jedem verbieten, dessen Anwesenheit er für nachtheilig hält, soll aber die Ausweisung der Polizeibehörde bekannt machen.

Der Bauverbotrayon erstreckt sich auf 7 Werst außerhalb der Gürtellinie.

Die den Bewohnern diesbezüglich auferlegte Verpflichtungen sind nicht in allen festen Plätzen gleich. Im Principe aber sind alle auf Eigenthumsübertragung im Bauverbotsrayon bezughabenden Acten ungiltig, wenn sie nicht mit einer Ermächtigung des Festungs-Commandanten instruiert sind.

2. Im Kriege. Das kaiserliche Decret, welches den festen Platz in Kriegszustand versetzt, ist sofort zur Kenntnis der Truppen und der Bevölkerung zu bringen. Letztere untersteht von diesem Zeitpunkte an der Militärbehörde.

Die Truppen, Werke, Vorräthe etc. werden, sowie der Kriegszustand angeordnet wurde, eingehend durch den Festungs-Commandanten inspiciert, auch sorgt derselbe, dass die Militärfamilien sobald als möglich den Platz verlassen. Für die durch den Übergang zum Kriegszustand der Festung nöthigen Auslagen ist dem Festungs-Commandanten ein besonderer Credit bewilligt; die betreffenden Geldmittel werden ihm zugesendet; wenn sich dies jedoch verzögern oder unthunlich sein sollte, so ist er berechtigt, den Staatscassen die vorhandenen Geldmittel zu entnehmen.

Das Requisitionsrecht wird von diesem Zeitpunkte an allgemein, erstreckt sich daher nicht bloß auf Gegenstände und Vorräthe aller Art, sondern auch auf die Personen, welche für die Durchführung von fortificatorischen Arbeiten aufzubringen sind. Die Requisition erfolgt durch Vermittlung der Civilbehörde und bestehen besondere Tarife für die in solchen Fällen zu leistenden Entschädigungen. Die Polizeiorgane treten unter den Befehl des Festungs-Commandanten. Unverlässliche und Verdächtige werden aus der Festung ausgewiesen, die Bevölkerung der Umgegend wird aber verständigt, dass Niemanden gestattet werden wird, während der Belagerung seinen Wohnsitz innerhalb der Festung zu verlegen.

3. Im Belagerungszustande. Der Übergang aus dem Kriegs- in den Belagerungszustand geschieht infolge einer höheren Verfügung, infolge des Befehles des Festungs-Commandanten, oder infolge der eintretenden Kriegs-

Ereignisse, welcher Übergang den Truppen und der Bevölkerung sog bekannt gemacht wird. Von diesem Zeitpunkte an hat der Festungs-Commandant gegenüber der Besatzung die Rechte eines isolierten Corps-Commandan und besitzt gegenüber der Bevölkerung die Gewalt eines Dictators.

Es wird der Vertheidigungsrath gebildet, welcher sich zusamm setzt aus:

dem Festungs-Commandanten als Präses;
dem Festungs-Generalstabs-Chef
„ „ Artillerie-Director
„ „ Genie-Director
„ „ Intendanz-Chef
} als Mitglieder.

Der Präses beruft die Mitglieder zu den Sitzungen, worüber der Gener stabs-Chef eine Vormerkung zu führen hat.

Nachstehende Behelfe stehen im Sitzungslocale dauernd den Mitgliedern zur Verfügung, u. zwar:

der Plan des festen Platzes;
der Detailplan der Angriffsfronten;
der Umgebungsplan des festen Platzes;
das Journal über die Vertheidigungs-Dispositionen, in welchem alle Ereignisse chronologisch eingetragen werden.

Der Festungs-Genie-Director hat täglich auf diesen Plänen die Belagerungsarbeiten des Feindes und die Vertheidigungsarbeiten einzutragen, ebenso Einverständnisse mit dem Festungs-Artillerie-Director, die Emplacements Batterien. Der Festungs-Generalstabs-Chef zeichnet, soweit die eingelaufe Nachrichten es ermöglichen, die beiderseitigen Truppenstellungen ein.

Die vom Vertheidigungsrath abgegebenen Ansichten sind für den Festungs-Commandanten in keinerweise bindend. Er trägt allein jede Verantwortung und hat daher bezüglich der Vertheidigungs-Maßnahmen und -Mittel ganz freie Wahl.

Glaubt der Festungs-Commandant, dass die Vertheidigung des fes Platzes dem Ende sich nähert, so beruft er einen Kriegsrath ein, welcher s aus den Mitgliedern des Vertheidigungsrathes und anderen von ihm zu wählend Personen zusammensetzt, u. zw. um jene Mittel ausfindig zu machen, welc die Ausdehnung der Vertheidigungsdauer ermöglichen. Bezüglich der Ausführung ist auch hierin der Festungs-Commandant vollkommen unabhängig; er hat je Maßnahmen zu treffen, welche die energischesten sind und die Verlängerung der Vertheidigung am besten verbürgen.

Ebenso ist er allein berechtigt, den Zeitpunkt und die Bedingungen der Capitulation festzustellen. Da er den Platz nicht verlassen darf, betra er einen erfahrenen Officier mit der Durchführung der nöthigen Verhandlungen. Er hat hiebei sein Augenmerk auf die Erlangung der für die Truppen u Bewohner günstigsten Bedingungen zu richten, hat aber in allen Fällen d Schicksal der Truppen zu theilen.

Jeder Commandant eines festen Platzes, welcher den festen Platz verloren oder übergeben hat, wird vor ein besonderes Kriegsgericht gestellt.

Rolle und Amtsbefugnisse der Organe des Festungs-Commandanten.

A. Festungs-Generalstab.

Dieser ist nach der Wichtigkeit des Platzes verschieden zusammengesetzt, untersteht aber immer dem Festungs-Generalstabs-Chef; er zerfällt in drei Sectionen, welche den Dienst, die Organisation, die Mobilisierung, die Ausbildung, das Gerichts- und das Sanitätswesen im festen Platze umfassen. Dem Festungs-Generalstabs-Chef direct unterstellt sind überdies die Festungs-Gendarmerie, die Festungs-Feuerwehr, die Militär-Brieftaubenstationen und der Festungs-Seelsorger.

Nachstehende Tabelle zeigt das Personale des Festungs-Commandos und des Festungs-Generalstabes im Frieden und im Kriege.

Benennung und Charge	Festungen 1. Classe		Festungen 2. Classe		Festungen 3. Classe		Festungen 4. Classe	
	Frieden	Krieg	Frieden	Krieg	Frieden	Krieg	Frieden	Krieg
Festungs - Commandant (General)	1	1	1	1	1	1	1[1])	1[1])
Ordonnanz-Officiere	.	2	.	1	.	1	.	.
Vertheidigungs - Bezirks-Commandanten (General oder Oberst)	.	1 f. j. Angriffsfront	.	1 f. j. Angriffsfront	.	.	.	.
Forts - Commandanten (Ober - Officiere oder Subalterne)	.	1 für jedes Fort	.	1 für jedes Fort	.	1 für jedes Fort	.	.
Festungs-Generalstab: Generalstabs-Chef (General oder Oberst d. G.)	1	1	1	1	.	.	1[2])	1[2])
1. Section { Sectionschef	1	1	1	1	1	1	.	.
1. Section { Subaltern-Officiere zugeth.	2	3	1	2	1	2	1	1
2. Section { Sectionschef	1	1	1	1	1	1	.	.
2. Section { Subaltern-Officiere zugeth.	1	3	1	2	.	2	.	.
3. Section { Sectionschef-Chefarzt	1	1	1	1	1	1	.	.
3. Section { Militär-Ärzte zugeth.	.	1	.	1	.	1	.	.
Beamte des Generalstabes (Schreiber)	7	11	4	7	4	5	3	5

[1]) Oberst. [2]) Subaltern-Officier zum Generalstab gehörig oder nicht. Überdies kommt noch hiezu das dem Festungs-Generalstabe in Kriegszeiten zugetheilte Personale: See-Officier, Auditore, Militär-Cassenbeamte und der Thierarzt.

B. Festungs-Artillerie-Direction.

Diese befasst sich mit allem, was die Festungs-Artillerie-Truppen, sowie die Armierung und die Munitions-Vorräthe der Festung betrifft. Der Festungs-Artillerie-Director unterbreitet dem Festungs-Commandanten einen jährlichen Bericht, welcher umfasst:

den thatsächlichen Stand der Geschütz-Armierung und der Artillerie-Vorräthe,

die Angabe des unbenützbaren Artillerie-Materials, welches abzuführen ist, um die Magazine ausnützen zu können,

das Verzeichnis jener Artillerie-Officiere, welche in Kriegszeiten zu selbständiger Verwendung in Aussicht zu nehmen sind.

Alle für die Artillerie nöthigen Pläne und Behelfe, sowie alle auf das Schießen bezüglichen Maßnahmen werden von der Festungs-Artillerie-Direction vorbereitet und evident geführt. Der Festungs-Artillerie-Director ist zugleich der Commandant aller im festen Platze sich befindlichen Artillerie-Truppen.

Nachstehende Tabelle gibt den Stand der Festungs-Artillerie-Directionen, welcher sehr verschieden und wechselnd ist, für einige feste Plätze an.

Feste Plätze	Im Frieden[1])			Im Kriege		
	Officiere	Beamte	Mannschaft	Officiere	Beamte	Mannschaft
Kronstadt	44	19	300	44	40	525
Wyborg	6	5	50	8	7	164
Sweaborg	5	6	51	8	7	182
Dünamünde	5	3	39	6	5	105
Dünaburg	5	7	55	9	9	147
Warschau	5	6	55	9	7	146
Nowo-Georgiewsk	6	7	59	10	11	166
Brest-Litowsk	5	6	57	9	8	151
Iwangorod	5	6	48	7	7	134
Kiew	6	8	59	10	10	155
Bender	5	4	39	6	6	91
Kertsch	6	8	59	10	11	180
Otschakow	8	7	90	8	8	161

[1]) In Friedenszeiten wurden jene Stände eingeführt, welcher in der diesbezüglichen Standestabelle mit „zeitlich reduciert“ bezeichnet sind. Die Zahlen, welche den sogenannten „Normalstand“ angeben, nähern sich mehr den entsprechenden Zahlen des „Kriegsstandes“ und entsprechen in Bezug auf das thatsächlich unterhaltene Personale nur bei Kronstadt und Otschakow.

Um die Eintheilung des in vorhergehender Tabelle angeführten Personales zu zeigen, soll dies bei Warschau detailliert werden. Es setzt sich die Festungs-Artillerie-Direction dieses Platzes zusammen:

	Im Frieden	Im Kriege
Officiere		
Generalmajor als Director	1	1
Oberst oder Oberstlieutenant zugetheilt	.	1
Oberstlieutenant Leiter der Ausbildung der Festungs-Artillerie	1	1
Hauptmann 2. Classe und Subalterne	3.	6
Beamte		
Cassenbeamte	1	1
Rechnungsbeamte für das Material	4	4
Ärzte	1	2
Mannschaft		
Feuerwerker	1	1
Feuerwerksmeister	1	3
Meister	1	2
Zeichner	1	1
Schreiber	16	16
Materialaufseher	8	8
Ärztlicher Gehilfe	1	.
Krankenwärter	3	5
Pferdewärter	5	10

C. Festungs-Genie-Direction.

Diese umfasst den gesammten Fortifications- und Militär-Baudienst, das Communications- und Telegraphenwesen, die Instandhaltung des gesammten Genie-Materiales, dann die Verwaltung und Ausbildung der Genie-Truppen des Platzes.

Der Festungs-Genie-Director untersteht in technischer Beziehung der Genie-Direction des Militärbezirkes und unterbreitet dem vorgesetzten Festungs-Commandanten einen jährlichen Rapport, enthaltend:

die im abgelaufenen Jahre durchgeführten Arbeiten, sowie jene Arbeiten, welche, obwohl dringender Natur, nicht zur Durchführung gelangen konnten,

den genauen Zustand der Werke bei Anführung der erforderlichen Verbesserungen,

den Zustand des Genie-Materiales,

die Namen jener Genie-Officiere, welche für selbständige Verwendung im Kriegsfalle in Aussicht zu nehmen sind.

Das Personale hat einen sehr wechselnden Stand; in nachstehender Tabelle ist dieser für einige feste Plätze des europäischen Russlands angeführt.

Fester Platz	Oberst	Oberst-lieutenant	Ober-Officiere	Beamte	Werk-meister	Schreiber	Auf-seher
Kronstadt	1	1	5	3	6	6	5
Wyborg	1	1	4	2	7	6	7
Sweaborg	1	1	4	2	7	6	5
Dünaburg	1	1	3	3	6	6	6
Nowo-Georgiewsk	1	1	6	3	7	6	5
Brest-Litowsk	1	1	6	3	7	6	5
Kowno	1	1	6	3	7	5	5
Ossowetz	1	1	4	2	4	6	5
Warschau	1	1	3	3	7	4	3
Iwangorod	1	1	3	2	5	4	4
Kiew	1	1	4	3	7	6	5
Otschakow	1	1	3	2	4	4	4
Kertsch	1	1	4	2	6	6	5

D. Festungs-Intendanz-Direction.

Sie befasst sich mit den Angelegenheiten der Beschaffung und Erhaltung der für den festen Platz erforderlichen Vorräthe an Lebensmittel, Bekleidung u. dgl.

In Friedenszeiten sind solche nur in den Plätzen erster und zweiter Classe und setzen sich zusammen aus: 1 Intendanz-Director, 1 Intendanz-Beamten, 2 Schreiber.

In Kriegszeiten zeigt nachstehende Tabelle die Zusammensetzung der Festungs-Intendanz-Directionen.

Personen	Festungen			
	1. Classe	2. Classe	3. Classe	4. Classe
Intendanz-Director	1	1	1	.
Beamte	3	3	1	1
Schreiber	3	2	2	.

Armierung der festen Plätze.

Es besteht für jeden festen Platz eine sogenannte „normale Armierungs-Tabelle", welche folgende Daten enthält:

a) Anzahl und Caliber der Geschütze, Anzahl und Gattung der erforderlichen Lafetten und Bettungen.

b) Vertheilung der Geschütze auf die einzelnen Werke und auf die Vertheidigungslinien (erste Linie, zweite Linie, Umfassung) bei Anführung des

zur Bildung der Abschnitts-Reserven und der allgemeinen Reserve entfallenden Artillerie-Materials [1]).

c) Besondere Beschaffenheit des festen Platzes, welche auf die gewählte Armierung von Einfluss ist und Angabe jener Gründe, welche die in der Tabelle gemachte Vertheilung rechtfertigen.

d) Vertheilung der Lafetten, Bettungen, Munition, Sprengmittel etc. nach Gattung und Zahl der Geschütze.

Die „normale Armierungs-Tabelle" eines festen Platzes wird durch eine Local-Commission, genannt „Armierungs-Commission der Festung", verfasst und erhält nach erfolgter Überprüfung durch die Armierungs-Commission der Festungen die Genehmigung des Czars im Wege der General-Artillerie-Direction.

Wenn das aus der Armierungs-Tabelle sich ergebende Artilleriematerial nicht allsogleich dem Platze zugewiesen werden kann, hat die Armierungs-Commission der Festung einen provisorischen Armierungsplan zu verfassen, welcher sich auf das im Platze vorhandene Material bezieht und vom Commandanten des Militärbezirkes genehmigt wird.

In jedem Platze sind überdies Vorkehrungen getroffen, welche auf das Schießen (Schießpläne, Tafeln für directes und indirectes Schießen u. dgl., die sich auf alle im Bereiche der Festungsgeschütze liegenden Ziele erstrecken) Bezug haben.

Im Frieden ist nur die Sicherheits-Armierung am Platze. Die übrigen Geschütze sind in den Werken oder in Depots in nächster Nähe ihrer Aufstellungsorte geschützt untergebracht.

In den Seeplätzen sind die Seefronten stets vollkommen armiert, so dass aus den Werken jederzeit das Feuer eröffnet werden kann.

Die Ausfallsbatterien bilden einen integrierenden Bestandtheil der Festungs-Artillerie und unterstehen dem Festungs-Artillerie-Director. Jene, welche auf den Friedensfuß schon vorhanden sind, verwalten auch das Material für die beim Übergange auf den Kriegsfuß durch Verdoppelung neu aufzustellenden Batterien.

Armierungs-Commissionen.

a) Armierungs-Commission der Festungen. Diese hat ihren Sitz in St. Petersburg und setzt sich zusammen aus Generalen und Stabsofficieren des Generalstabes, der Artillerie- und Geniewaffe, welche vom Czar, über Vorschlag des Kriegsministers, ernannt werden.

Die Thätigkeit der Commission umfasst:

Feststellung der „normalen Armierungs-Tabelle" der Festungen, befestigten Punkten und isolierten Forts;

Prüfung aller Anträge, welche auf die Organisation und Zusammensetzung des Belagerungs-Parkes Bezug haben;

[1]) Bei Seeplätzen ist das Material für die Seefronten besonders anzuführen.

Studium aller die Verstärkung der festen Plätze (Fortification. Linien. Hindernisanlagen, Luftballons, Vorfeldbeleuchtung etc.) betreffenden Fragen.

Diese Commission hat ein permanentes Bureau unter Leitung eines der Mitglieder und besteht aus einem Officier der Artillerie-General-Direction, einem Officier der Genie-General-Direction und zwei Schreibern (Kanzleipauschal 1.500 bis 1.800 Frcs.).

b) Armierungs-Local-Commissionen. Bestehen in allen festen Plätzen unter Präsidium des Commandanten der Festungs-Artillerie. Der Festungs-Commandant ernennt die Mitglieder aus den Generalstabs-, Artillerie- und Genieofficieren des Platzes.

Auf Grundlage der vom Festungs-Commandanten vorbereiteten Behelfe werden von der Local-Commission verfasst: die

α) Normal-Armierungs-Tabelle,
β) provisorische Armierungs-Tabelle,
γ) Tabelle für die Sicherheits-Armierung.

Sie befasst sich überdies mit dem Studium aller für die Vertheilung und Aufstellung der Geschütze etc. nöthigen Vorkehrungen.

Nachstehende Tabellen enthalten die derzeit in Russland für den Angriff und die Vertheidigung im Gebrauche befindlichen Geschütze.

Geschütze in Landbefestigungen und für den Angriff.

	Geschütz-Gattung	Verwendung	Caliber in Zoll	Seelenlänge in Caliber	Geschossgewicht in Pud	Verhältnis der Ladung zum Geschossgewicht	Rohrgewicht in Pud	Anfangsgeschwindigkeit in Fuß	Tragweite in Werst
Kanonen	42 Linien (106·68*mm*)	Angriff und Vertheidigung	4·2	32	40	1/5	80	1.400	8
	6 Zoll leicht (152·4*mm*)	„	6	19	80	1/10	120	1.000	4
	6 Zoll schwer (152·4*mm*)	„	6	19	80	1/4	200	1.500	8
	8 Zoll (203·2*mm*)...	Angriff	8	12	200	1/15	200	850	5
		Vertheidigung	8	14	200	1/10	350	1.000	6·5
Mörser	34 Linien (86·36*mm*)	Angriff	3·42	5	17	1/20	5	600	2·5
	8 Zoll (203·2*mm*)...	Angriff	8	6	200	1/20	70	600	3
		Vertheidigung	8	9	200	1/12	200	900	5
	9 Zoll (228·6*mm*)...	Angriff	9	6	300	1/20	100	600	4
		Vertheidigung	9	9	300	1/9	350	1.000	5

Diese Geschütze haben alle den Keilverschluss. Ältere Geschütze, besonders M. 1867, werden zur Grabenflankierung benützt. Überdies stehen Gattling-Mitrailleusen verschiedener Caliber in Verwendung.

Küstengeschütze.

Geschützgattung		Caliber in Zoll	Seelenlänge in Caliber	Geschossgewicht in Pud	Verhältnis der Ladung zum Geschossgewicht	Rohrgewicht in Pud	Anfangsgeschwindigkeit in Fuß	Tragweite in Werst
Kanonen Mod. 1877	6 Zoll (152·4mm)	6	19	2	1/4	200	1.500	8
	8 „ (203·2mm)	8	19	5	1/6	550	1.400	7
	9 „ (228·6mm)	9	19	7·5	1/4	950	1.500	7
	11 „ (279·4mm)	11	19	15	1/5	1.700	1.400	7
	14 „ (255·6mm)	14	19	42	1/5	3.600	1.300	7
Kanonen Mod. 1886	12 „ (304·8mm)	11	32	21	1/2·5	2.700	2.000	14
	13 „ (342·9mm)	13·5	32	40	1/2·5	5.200	2.000	15
Mörser Mod. 1877	9 „ (228·6mm)	9	9	7·5	1/10	330	1.000	5
	11 „ (279·4mm)	11	9	15	1/10	630	1.000	5

Alle sind Stahlgeschütze mit Keilverschluss. Geschütze M. 1867 stehen ebenfalls in Verwendung. Die Einführung von Schnellfeuer-Geschützen wurde beschlossen. Besonders die Geschütze M. 1886 sollen in Hinkunft zur Armierung von Küstenwerken verwendet werden. Sie sollen auf ein Werst (1.067*m*) Entfernung eine 20 Zoll (508*mm*) starke Stahlplatte durchschießen.

Festungs-Truppen.

Diese bestehen aus Infanterie-, Artillerie- und Genietruppen, dann aus den Festungs-Gendarmen und den Festungs-Pompiers.

Die Infanterie-, Artillerie- und Genietruppen wurden schon einmal besprochen [1]) und werden deshalb hier nur mehr ergänzend erwähnt.

Artillerie-Truppen. Zu den 9 selbständigen Festungs-Artillerie-Compagnien ist noch eine 10. in Kutschk hinzugekommen. Ferner bestehen drei selbständige Artillerie-Detachements, und zwar je eines in Ashabad und Nikolajewsk im Militärbezirk Amur, dann eines in Odessa. Friedens- und Kriegsstand: 3 bis 7 Officiere, 100 bis 113 Mann.

Belagerungs-Artillerieparks. Deren bestehen drei. Das Personale hiefür wird im Kriegsfalle dem Festungs-Artillerie-Bataillone (etwa 30 Mann per Bataillon) entnommen.

Der erste Belagerungspark hat 424 Geschütze und zerfällt in 12 Sectionen. Fünf Sectionen (Nr. 1, 3, 4, 7, 8) sind in Nowo-Georgiewsk, fünf Sectionen (Nr. 2, 5, 6, 9, 10) in Brest-Litowsk und zwei Sectionen (Nr. 11 und 12) in Dünaburg (Dwinsk).

Der zweite Belagerungspark mit ebenfalls 424 Geschützen in 12 Sectionen ist vereint in Kiew.

Der dritte Belagerungspark mit 230 Geschützen in 10 Sectionen ist in Alexandropol vereint.

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens", Jahrgang 1892, 12. Heft.

Die Belagerungsgeschütze — welche schon angeführt wurden — sind in den Belagerungsparks im nachstehenden Verhältnisse eingestellt:

Kanonen	%	Mörser	%
42 Linien Kanonen (106·68*mm*) ...	28	34 Linien Mörser (84·36*mm*).....	9
6zöllige Kanonen 152·4*mm*), leichte	34	8zöllige Mörser (203·2*mm*)	9
6zölligeKanonen(152·4*mm*),schwere	14		
8zöllige Kanonen (203·2*mm*).....	3	9zöllige Mörser (228·6*mm*)	3

Die Caliber unter 6 Zoll sind mit 1.000 Schuss (35% Shrapnels), die 8zölligen Geschütze oder Mörser mit 700 Schuss (Wurf) und die 9zölligen Mörser mit 500 Wurf dotiert.

Jedem Belagerungsparke sind noch andere Fuhrwerke beigegeben, welche mit requirierten Pferden bespannt werden. Bezüglich des Commandos ist jeder Belagerungspark in ½ und ¼ untertheilt. Ein Viertelpark untertheilt sich in Batterien zu 4, 6 und 8 Geschützen.

Die Instandhaltung der Belagerungsparks obliegt dem Festungs-Artillerie-Director des Platzes, in welchem sich selbe befinden, wozu ihm 5 Beamte und 10 Aufseher beigegeben sind.

Belagerungs-Artillerie-Bataillone. Diese wurden mit Prikas Nr. 137 von 1892 und Nr. 20 von 1893 aufgestellt. Es bestehen dermalen drei, die in Kiew, Dünaburg und Brest-Litowsk stationiert sind.

Das Bataillon von Kiew ist genau wie ein Festungs-Artillerie-Bataillon à 4 Compagnien formiert. Jene von Dünaburg und Brest-Litowsk haben vorläufig nur 2 Compagnien (3 Officiere, 114 Mann Friedens- und 5 Officiere, 328 Mann Kriegsstand). Diese Bataillone unterstehen ebenfalls dem Festungs-Artillerie-Director des Platzes, wo selbe garnisonieren, und scheinen zur Bedienung der leichten Belagerungsparks bestimmt zu sein, über deren Zusammensetzung man noch keine positiven Nachrichten hat. Man kann voraussetzen, dass sich diese Parks aus 42 Linien- und 6zölligen leichten Geschützen zusammensetzen werden. Die Belagerungsparks, denen solche Geschütze entnommen werden könnten, befinden sich in Kiew, Dünaburg und Brest-Litowsk.

Ausfall-Batterien. Diese sollen haben Geschütze mit 3·42 Zoll Caliber, M. 1877, besitzen aber wirklich Gebirgsgeschütze M. 1877 mit 2·5 Zoll Caliber.

Genie-Truppen. Eine 9. Festungs-Torpedo-Compagnie wurde in Wladiwostok aufgestellt.

Ferner bestehen: zwei Belagerungs-Genieparks, u. zw. in Kiew und Vilna

Militär-Brieftauben-Stationen sind sechs, u. zw. in Warschau, Nowo Georgiewsk, Brest-Litowsk, Iwangorod, Louninetz (Relais-Station) und Sebastopol

Festungs-Gendarmerie. Die mit Prikas Nr. 175 von 1887 errichteten Festungs-Gendarmerie-Detachements, versehen den Militär-Polizeidienst in festen Platze, u. zw. im ganzen dem Festungs-Commandanten unterstehende Raume, überdies den sonstigen Polizeidienst, besonders dort wo eine Ortspolizei nicht vorhanden ist. Sie unterstehen im Frieden bezüglich der Militärpolizei dem Festungs-Commando, bezüglich ihres sonstigen Dienstes dem Gouvernement, in welchem der Platz liegt. Im Kriege unterstehen sie an

schließlich dem Festungs-Commando; falls noch andere Gendarmerie-Truppen sich im Platze befinden, werden sie gleich diesen dem Commando des Festungs-Gendarmerie-Commandanten unterstellt, welcher in seinen Dienstes-Obliegenheiten dem Festungs-Generalstabs-Chef zugewiesen ist. Der Stand dieser Abtheilungen wechselt für die verschiedenen Festungen, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

Charge	Festungen				Anmerkung
	1. Classe	2. Classe	3. Classe	4. Classe	
Officier als Commandant...	1	1	1	1	Der Pferde-
Wachtmeister	1	1	1	1	stand wird im
Unterofficiere	25	18	10	3	Kriege ver-
Pferde im Frieden	6	4	2	.	mehrt

Festungs-Feuerwehr. In den Jahren 1887 und 1891 wurden in Nowo-Georgiewsk, Brest-Litowsk, Iwangorod, Warschau, Dünaburg, Bobruisk, Bender, Sweaborg, Kowno, Ossowetz, Kiew, Kars und Poti-Batum (Michajlowskaja) Festungs-Pompiers-Detachements errichtet. Der Chef hat Officiersrang; der Mannschaftsstand beträgt 1 bis 2 Unterofficiere und 11 bis 28 Mann. Sie unterstehen dem Festungs-Generalstabschef.

Von den nachstehenden zwei Tabellen gibt die erste den Gesammtstand der Festungstruppen an, die zweite zeigt ihre Vertheilung in den Festungen.

Gesammtstand der Festungs-Truppen.

	Festungs-Truppen	im Frieden	im Kriege
Infanterie	Festungs-Infanterie-Regiment à 2 Bataillone	1	30 à 5 Bataillone
	Festungs-Infanterie-Bataillone	29	.
Artillerie	Festungs-Artillerie-Bataillone (50 à 4 Compagnien, 1 à 5 Compagnien, 2 à 3 Compagnien).....	53	53
	Festungs-Artillerie-Compagnien, selbständige	10	10
	Festungs-Artillerie-Detachements selbständige.....	3	3
	Belagerungs-Artillerie-Bataillone (1 à 4 Compagnien, 2 à 2 Compagnien)	3	3
	Belagerungs-Artillerie-Parks	3	3
	Ausfalls-Batterien.....	5	16
Technische Truppen	Festungs-Sappeur-Compagnien.....	9	20
	Festungs-Sappeur-Detachements-Cadres	4	4 Halb-Compagnien
	Festungs-Torpedo-Compagnien	9	9
	Flussminen-Compagnien.....	1	1
	Festungs-Telegraphen-Sectionen.....	6	6
	Festungs-Luftschiffahrt-Abtheilungen	2	2
	Festungs-Brieftauben-Stationen	6	6
	Genie-Belagerungs-Parks.....	2	2
Special	Festungs-Gendarmerie-Detachements	18	18
	Festungs-Pompiers-Detachements.....	13	13

Vertheilung der Festungs-Truppen in den festen Plätzen.

	Fester Platz	Infanterie-Regiment à 5 Bataillone	Artillerie-Truppen: Festungs-Artillerie-Bataillone à 4 Corps	à 3 Corps	Festungs-Artillerie-Comp. (selbstg.)	Festungs-Artillerie-Detachements	Belagerungs-Artillerie-Bataillone à 4 Comp.	à 2 Comp.	Ausfall-Batterie	Technische Truppen: Festungs Sappeur-Comp.	Festungs-Torpedo-Comp.	Fluss-Minen-Comp.	Festungs-Telegraphen-Sectionen	Festungs-Luftschiff-Abtheilungen	Festungs-Brieftauben-Stationen	Gesammt-Kriegsstand sammt Officiere und Beamte	Anmerkung
An der Küste des	Baltischen Meeres: Sweaborg	1	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	8.051	
	Wyborg	1	2	.	.	.	.	.	.	1/2	1	.	.	.	.	7.822	
	Kronstadt-St.-Petersburg	2	6	.	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	19 044	
	Riga-Dünamünde	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	6.627	
	Libau	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.912	
	Schwarzen Meeres: Sebastopol	1	2	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1	8.321	
	Kertsch	1	2	.	.	.	.	.	.	1/2	1	.	.	.	.	7.822	
	Otschakow	1	1[1]	.	.	.	.	.	.	1/2	1	.	.	.		6.817	[1] à 5 Comp. ausnahmsweise
	Poti-Batum	1	.	2	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	7.028	
An den Grenzen in Europa	Kowno	3	2	.	.	.	.	.	3	2	.	.	1	.	.	18.456	
	Dünaburg	2	2	.	.	.	.	1		1	.	.	.	.	.	3 614	
	Grodno	1	.	.	.	.	.	.		.		.	.	.	.	4 912	
	Ossowetz	1	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	.	8.332	
	Bobruisk	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	332	
	Zegrze	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1[2]	.	.	.	6.514	[2] Diese Garnisonsorte sind nicht ganz sicher
	Nowo-Georgiewsk	4	6	.	.	.	.	.	4	2	.	.	1	.	1	28.827	
	Warschau	4	6	.	.	.	.	.	4	2	.	1[2]	1	1	1	29.264	
	Brest-Litowsk	3	4	.	.	.	.	1	3	2	.	.	1	.	1	21.359	
	Iwangorod	2	4	.	.	.	.	.	2	2	.	.	1	.	1	16.053	
	Kiew	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4.017	
	Dubno	.	.	.	1	.	.			1/2		.	.		.	581	
	Bender	.	1	.	.	.			.	1		.	.	.	.	1.609	
An den Grenzen in Asien	Kars	1	3	.	.	.			.	.	.	.		.		8.929	
	Alexandropol	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.365	
	befestigste Posten von Térek-Daghestan	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.369	
	Kutschk	.	.	.	1	.	.		.	.	.	.	.	.	.	455	
	Ashabad	.	.	.	.	1			.	.	.	.	.		.	114	
	Taschkent	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.339	
	Wladiwostok	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1.556	
	Nikolajewsk	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	104	

Der aus den Friedensformationen hervorgehende Kriegsstand an Festungs-Truppen beträgt 235.515 Mann, wovon 213.286 Mann auf das europäische Russland entfallen.

Die in der letzten Tabelle angeführten Kriegsstände der einzelnen festen Plätze beziehen sich nur auf die eigentlichen Festungstruppen und sind daher mit den eventuellen Kriegsstärken der Festungs-Besatzungen nicht identisch, da im Kriegsfalle jedenfalls noch Feld- oder Reservetruppen oder selbst Milizformationen in den einzelnen festen Plätzen eingetheilt werden dürften.

Nach „*Revue militaire de l'étranger*“ 1893. 785.

Knallgas als Ersatz der gewöhnlichen Brennmaterialien.

(Hiezu Tafel 19.)

Der italienische Oberstlieutenant Cherubini berichtet im Decemberhefte 1892 der *„Rivista d'artiglieria e genio"* über die vom Professor Garuti in der Waffenfabrik zu Terni durchgeführten Versuche, Knallgas als Ersatz für gewöhnliche Brennmaterialien zu verwenden und gelangt dabei zu Schlussfolgerungen, welche vollste Beachtung verdienen.

Professor Garuti hatte den Gedanken wieder aufgegriffen, mit Hilfe der heutigen mächtigen Dynamomaschinen, auf billige Art elektrolytisch Knallgas darzustellen, und selbes als Feuerungsmaterial zu verwenden; seine im Laboratorium erhaltenen günstigen Resultate sollten jedoch erst durch größere Versuche ihre Bestätigung erhalten. Hiezu waren nothwendig: 1. eine ausgiebige und ökonomische motorische Kraft; 2. mächtige Dynamomaschinen; 3. die Herstellung elektrolytischer Apparate, nach dem von Garuti erdachten Modelle; 4. das Legen von entsprechenden Leitungsröhren zum Orte der Verwendung des Gases, endlich 5. die Construction von eigenen Öfen, nach ihrer Gebrauchsweise und bezüglich der Eigenschaften des Knallgases. Vom Ingenieur Grafen Marius Tolomei aufgefordert, wendete sich Garuti an die italienische Regierung und diese bestimmte die Waffenfabrik zu Terni, einen Theil ihrer Werkstätten nach den Projecten Garutis einzurichten. Mit Rücksicht darauf, ob dieses Project bei großen Installationen seine Rechnung finden werde, handelte es sich vor allem, mehr praktische als theoretische Daten zu erlangen. Im Februar 1891 wurde mit den Installierungen begonnen und schon im Herbste desselben Jahres konnten die ersten Versuche durchgeführt werden, über deren befriedigende Resultate an das italienische Kriegs-Ministerium sofort Bericht erstattet wurde.

Im folgenden soll nun die Bedeutung und Tragweite der Elektrolyse des Wassers, bezw. die Verwendung des Knallgases als billiges Feuerungsmaterial, bei den verschiedenen Arbeiten in den Schmieden, Gießereien und sonstigen Werkstätten u. s. w., und zwar sobald eine mächtige hydraulische Kraft zur Verfügung steht, ermessen und zugleich die Anregung gegeben werden, durch neue Versuche und weitere Studien dieses System bis zur Vollkommenheit auszubilden.

Beschreibung der Anlage.

Motorische Kraft und Elektro-Dynamos.

Eine Turbine von 50 Pferdekräften lieferte die nöthige Kraft, um drei in der Fabrik befindliche und ehemals zur elektrischen Beleuchtung des Etablissements bestimmte Dynamomaschinen anzutreiben. Diese Dynamos waren als Gleichstrommaschinen nach dem Trommelsystem Edison und jede für eine Stromstärke von 80 Ampères und eine elektromotorische Kraft von 130 Volts gebaut. Der elektrische Strom jeder der drei Dynamos wurde vom Collector direct zum Schaltbrett geführt, von wo derselbe mittels einer dicken Kupfereitung die in einem Nebenlocale aufgestellten elektrolytischen Apparate passierte.

Die elektrolytischen Apparate.

Garuti verwendet bei seinen Apparaten (Tafel 19) durchwegs i... in Plattenform. Sie bestehen aus einem Kasten *A* aus Tannenholz, welch... inwendig mit Blei *a* ausgefüttert ist und die Bestimmung hat, den eigen... lichen elektrolytischen Apparat sammt Flüssigkeit (angesäuertes Wasser) a... zunehmen. Dieser zweite Bestandtheil hat ebenfalls die Form eines Kas... ohne Boden, jedoch mit Deckel. Der innere Raum dieses Kastens wird dur... Bleiplatten von 2*mm* Dicke, welche an den Deckel und an den beiden Kop... seiten des Kastens angelöthet sind, in mehrere Abtheilungen getheilt, wod... eine Anzahl paralleler, unten offener Zellen entsteht, zwischen welchen da... Wasser frei communicieren kann. In jeder Zelle sind wechselweise eine 3*mm* dicke Bleiplatte als Anode *b*, oder eine 1*mm* dicke Bleiplatte als Katode ... angeordnet und mittels Holzstücken *J* aus Tannen- oder Lärchenholz v... ständig isoliert gehalten. An den beiden Stirnseiten dieser Apparate sind d... Kammern *D* angebracht, in welche die beiden (+ und —) Bleileitungen *B* und *C* in Form von breiten Lamellen hineinragen und in den Zellen sämmtlich... Anoden, bezw. Katoden miteinander verbinden. Diese Kammern haben d... Zweck, das an diesen Zuleitungen entwickelte Gas zu sammeln und mittels entsprechender Öffnungen in jene Zellen zu überführen, in welchen das gleichnamige Gas entwickelt wird. Diese Anordnung sichert einen guten Contact erspart theuere Kautschukgarnierungen und ermöglicht eine leichte Handhabung der Apparate. Am Deckel des eingetauchten Kastens befinden sich nach d... ganzen Breite desselben zwei Gaskammern *G* angebracht, in welche durch die im Deckel befindlichen Öffnungen *F* das aus den Elektroden entwickelte Gas — die eine fängt nur Wasserstoff, die andere nur Sauerstoff auf — eindringt. Von hier aus werden die Gase mittels in der Mitte dieser Gaskammern angeordneter Glas- oder Porzellanröhren zu den Sammelröhren überführt. D... ersteren stehen in Bleiröhren, welche wieder von einer im Durchmesser größeren, an der Gaskammer angelötheten Bleiröhre umgeben sind und, mit Wasser gefüllt, einen hermetischen Abschluss bilden.

Die elektrolytischen Apparate müssen in ihren Kästen bis zu den Gaskammern vollkommen in Wasser getaucht sein, wodurch einerseits Gas-Sammlungen, die in Verbindung mit dem elektrischen Strome wieder zu Wasser reduciert würden, vermieden werden, während anderseits das Aufsteigen der Bläschen sofort Beschädigungen an den Löthungen erkennen lässt. Desgleichen werden die Apparate vom Boden der Kästen durch Holzstücke auf 6*cm* entfernt gehalten, damit die aus der Elektrolyse ausgeschiedenen fremden Bestandtheile des Wassers die regelmäßige Thätigkeit derselben nicht beeinflussen.

Die Apparate müssen, je nach ihrer Anzahl und der erforderlichen Strom-Intensität, auf Spannung und Quantität geschaltet sein, weshalb sie in zwei übereinanderstehenden Reihen, durch Leitungen verbunden, angeordnet werden.

Für die Größe der Apparate stellt Garuti folgende theoretische Formel auf:

Um den größten Nutzeffect zu erzielen, ist für je ein Strom-Ampère dem Zersetzungstroge eine Oberfläche von 0·45dm^2 zu schaffen, was als Querschnitt des Wassers zwischen den beiden Elektroden zu verstehen ist, wo... die Entfernung zwischen denselben (Dicke der Wassersäule) nicht 20*mm* üb...

steigen soll. Nach diesen Daten wurden die Dimensionen für die in Terni zur Verwendung gelangten Apparate (bei drei Dynamos mit 240 Ampères Stromstärke) berechnet.

An Nebenapparaten erscheinen noch nothwendig:

a) ein Stromunterbrecher,

b) ein empfindlicher Voltmeter, um das von jedem Bad consumierte elektrische Potential (Spannung) bestimmen zu können,

c) ein Widerstandsapparat (Rheostat), auf welchen automatisch der Strom übergeleitet wird, sobald eine Unterbrechung desselben in den Bädern stattfindet.

Garuti nimmt an [1]), dass, um $0{\cdot}50l$ Wasserstoff- und $0{\cdot}25l$ Sauerstoffgas (von 0° Celsius und $760mm$ Barometerstand) in einer Stunde darzustellen, eine Stromintensität von 1 Ampère nothwendig ist (Versuchsdate zu Terni). Aus diesem ergiebt sich die Gesammtproduction R per Stunde, wenn $0{\cdot}50l = 0{\cdot}0005m^3$ gesetzt wird:

$$R = 0{\cdot}0005 \times A \times B = x \text{ Cubikmeter Wasserstoffgas,}$$

wobei A die Anzahl der aus den Dynamos entwickelten Ampères und B die Anzahl der elektrolytischen Apparate bedeutet.

Für den concreten Fall zu Terni betrug die stündliche Production:

$$R = 0{\cdot}0005 \times (3 \times 75) \times 40 = 4{\cdot}500m^3 \text{ Wasserstoffgas.}$$

Die ganze Menge entwickelten Knallgases berechnet sich ähnlich mit

$$R_2 = 0{\cdot}00075 \times (3 \times 75) \times 40 = 6{\cdot}750m^3.$$

Die Quantität der consumierten elektrischen Energie beträgt für je in 1 Stunde producierten m^3 Knallgas etwa 3.700 Watts.

Beschreibung der Öfen (Herde) zum Betriebe mit Knallgas.

Bekanntlich entwickelt $1kg$ Wasserstoffgas mit einer hinlänglichen Menge Sauerstoffgas (also im Volumverhältnis wie 2 : 1) beim Verbrennen etwa 35.000 Calorien: eine Wärmemenge, welche von keinem anderen Brennmaterial erzeugt wird. Überdies ist diese ganze entwickelte Wärme als nützliche aufzufassen, da kein Theil derselben zur Zerlegung der Luft — um Sauerstoff aufzunehmen — verloren geht, weshalb bei der Rückführung der beiden Gase in Wasser eine sehr hohe Temperatur (von nahezu 7.896°) entwickelt wird. Diese Eigenschaft bildete den leitenden Gedanken Garutis, Knallgas an Stelle gewöhnlicher Brennmaterialien einzuführen.

Für die Construction der Öfen (Herde) war zu erwägen, dass

a) zur Verbrennung des Wasserstoffes, bei Vorhandensein des Sauerstoffes, keine weiteren Gebläse nothwendig erschienen;

b) bei der Reinheit der beiden Gase, als Verbrennungsproduct eine ganz kleine Menge Wassers resultiert, welche bei der herrschenden hohen Temperatur sofort in Dampf verflüchtigt wird. Somit entfällt der Bau von hohen Schornsteinen, welche die unverbrannten Reste der gewöhnlichen Brennmaterialien in Form von Rauch enttragen;

---

[1]) Die Berechnung erscheint hier wohl etwas zu optimistisch.
Anm. der Red.

c) bei dem Umstande, als das entzündete Gasgemenge (Knallgas) in Form eines Feuerstrahles gegen den zu bearbeitenden Gegenstand gerichtet wird, den Bau von Öfen oder Herden nach den speciellen Zwecken, als: Schmieden, Schmelzen, Tempern, Schweißen etc. bedingt;

d) bei der hohen herrschenden Temperatur, die Verwendung von sehr feuerbeständigen, aber leicht zu beschaffenden Baumaterialien zur unbedingten Folge wird.

Auf Grund dieser Erwägungen wurden sämmtliche Herde (Öfen), mit Ausnahme jener fürs Schweißen, aus eigenen, von den Stahlwerken zu Terni beigestellten feuerbeständigen Ziegeln aufgeführt, welche sich gut bewährten. Sie erhielten parallelopipedische Form mit einer oder mehreren Einströmöffnungen zu den Feuergruben, welch letztere so angeordnet sind, um den zu bearbeitenden Gegenstand in zweckdienlichstem Sinne den Feuerstrahlen auszusetzen.

Die beiden Gase werden aus den elektrolytischen Apparaten, ohne einen Gasometer zu passieren, mittels eiserner Röhren bis zu den Öfen geleitet, aus deren Herdstellen selbe, schon miteinander vereinigt, aus einem mit einer Öffnung versehenen feuerfesten Ziegel austreten. Aus dieser Anordnung erfolgt die chemische Vereinigung der beiden Gase genau in demselben Momente, als sie aus der angeführten Öffnung treten. Durch beigegebene Hähne lässt sich die Gaszufuhr regulieren.

Die von Garuti erdachten Öfen [1]) sind das Product mehrerer Erfindungen, worunter das Einleiten der Gase in die Öfen, die Maßnahmen zum Schutze der verwendeten feuerbeständigen Ziegel, und endlich diejenige, welche sich auf die gleichförmige Abgabe der Wärme und deren größtmöglichste Ausnützung beziehen, die vollste Beachtung verdienen.

Kostenvergleich [2]) des Knallgases mit anderen Brennmaterialien.

Aus Parallel-Versuchen wurden folgende Daten gezogen:

a) Knallgas.

1. Der effective Preis eines Cubikmeters Knallgas (das Capital zur Schaffung der Wasserkraft, des Motors [Turbine], dann der Dynamos inclusive Apparate und Instandhaltung der Maschinen, sowie die täglichen Betriebskosten mit einbezogen) stellt sich mit 0·214 Lire.

2. Für eine complete Anlage zu Terni zu einer täglichen Erzeugung von 1.300m^3 Knallgas und bei Rücksichtnahme der bei 1. erwähnten Nebenspesen, würde 1m^3 Knallgas sich auf 0·045 Lire stellen. Wird noch die Wasserkraft, als für gewöhnliche Zwecke überschüssig vorhanden, in Abschlag gebracht, so reduciert sich der vorliegende Preis auf 0·042 Lire.

3. Würde man eine vorhandene Dampf- statt Wasserkraft einsetzen, so steigert sich der Cubikmeter Knallgas auf 0·277 Lire; bei einer ganz neuen

[1]) Leider ist keine Zeichnung vorhanden, welche Details, deren Kenntnis wünschenswert wäre, ersehen ließe.

[2]) Entnommen aus einem Beispiele der Versuchsreihe. Dieser erhöhte Preis stellt sich aus dem geringen Consum von 45m^3 Knallgas per Tag dar, während die stündliche Production 8m^3 betrug. 1 Lira = 0·48 fl. ö. W.

Anlage — also ohne Ausnützung etwas schon bestehenden — würde der Cubikmeter auf 0·330 Lire zu stehen kommen [1]).

b) Gewöhnliche Brennmaterialen.

1. $1m^3$ zu Terni erzeugtes Leuchtgas kostet . . . . . Lire 0·190,
2. Preis von $1kg$ Coke (aus der Leuchtgasproduction gewonnen) . . . . . „ 0·030,
3. mittlerer Preis von $1kg$ Buchenkohle . . . . . „ 0·050,
4. Durchschnittspreis von $1kg$ fette Steinkohle . . . . . „ 0·048.

Vergleichende Versuche.

Dieselben wurden nach einem vom italienischen Kriegs-Ministerium genehmigten Programme durchgeführt, wonach folgende Fragepunkte praktisch zur Lösung gebracht werden sollten:

a) wie hoch stellen sich die Einheitspreise der bearbeiteten Gegenstände bei Anwendung der verschiedenen Brennmaterialien;

b) ob bei der Verwendung von Knallgas nicht auch Arbeitszeit erspart wird;

c) das chemische und mechanische Verhalten, der aus dieser Bearbeitungsweise (Knallgas) hergestellten Gegenstände;

d) besondere Beobachtungen bei der Elektrolyse, bei den Öfen (Herden) etc.

Schlussfolgerungen.

Ohne auf diese Versuche weiter einzugehen [2]), die sich auf das Schmieden, Schweißen, Tempern, Gießen und Löthen bezogen, lassen sich aus denselben mit Bestimmtheit folgende Schlussfolgerungen ableiten:

a) Die Zerlegung des Wassers mit den Apparaten Garutis ergibt ein Knallgas, welches bei allen Arbeiten in der königl. Waffenfabrik an Stelle der gewöhnlichen Brennmaterialien treten kann;

b) die von Garuti getroffenen Maßnahmen zur Durchführung des Versuches sind gut zu heißen; die elektrolytischen Apparate, und die verschiedenen Öfen (Herde) bewährten sich während der ganzen Versuchszeit ohne Anstände; die erhaltenen Resultate bieten für die Praxis große Vortheile und die Verwendung von Blei ermöglicht eine billige und zugleich dauerhafte Fabriksanlage;

c) wegen der hohen Temperatur werden die der Bearbeitung unterworfenen Gegenstände schneller erhitzt, was einer Zeitersparnis gleichzuhalten ist, wenn geübte und erfahrene Arbeiter ausgebildet sein werden;

d) die ökonomische Zulässigkeit dieser Methode muss von verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden, u. zw. bezüglich des concreten Falles in Terni, anderseits, wo selbe in irgend einer Fabriksanlage bei vorhandener

[1]) Die ganze Kostenberechnung erscheint wohl zu optimistisch.
Anm. der Red.

[2]) Siehe näheres darüber: „*Rivista d'artiglieria e genio*". 1892. December.

Wasser- oder Dampfkraft zur Anwendung gelangen soll. Zur Klärung dieser Frage sei angeführt, dass $1m^3$ Knallgas gleichwertig ist:

$2{\cdot}85kg$ Coke;
$3{\cdot}47kg$ Buchenholzkohle;
$3{\cdot}64kg$ fetter Steinkohle;
$1{\cdot}10m^3$ Leuchtgas;
$8{\cdot}50kg$ Buchenholzkohle bei Schmelzungen.

Anderseits konnte aus den Rechnungsbelegen der Fabrik der mittlere Jahresconsum der verbrauchten Brenn- (Heiz-) Materialien entnommen werden, der zur Zusammenstellung folgender Übersicht führte:

Gewöhnliche Brennmaterialien					Knallgas					
Benanntlich	Jährlicher Verbrauch	Einheitspreis	Geldbetrag		Sind gleichwertig	Allgemeine Anlage zu Terni bei Verwendung von Wasserkraft			Irgend eine allgemeine Anlage bei Verwendung von Dampfkraft	
						Einheitspreis	Geldbetrag		Einheitspreis	Geldbetrag
	kg	Lire			m^3	Lire				
Coke	257.318	0·040	10.292	72	90.287	0·045	4.062	91	0·33	29.794 71
Holzkohle ..	229.000	0·062	14.198	.	66.000	0·045	2.970	.	0·33	21.780 .
Steinkohle..	243.200	0·058	14.105	60	66.813	0·045	3.006	58	0·33	22.048 29
Leuchtgas ..	250.000	0·200	50.000	.	227.272	0·045	10.227	24	0·33	74.99 76
			88.596	32			20.266	73		148.622 76

Anmerkung. Der Einheitspreis der gewöhnlichen Brennmaterialien erscheint um 0·01 Lire für $1kg$ erhöht, um die Interessen der für die Schmieden, Schlote, Ventilatoren, motorische Kraft etc. verwendeten Summe aufzuwiegen, wodurch die Vergleichspreise unter sich übereinstimmender und gleichartiger sich gestalten.

Aus dieser Tabelle, woraus die ökonomischen Vortheile klar zu Tage treten, lassen sich nun weitere Schlussfolgerungen ziehen:

1. Bei einer Anlage, wie selbe in Terni installiert wurde, lässt sich eine Ökonomie von $^3/_4$ desjenigen Betrages erzielen, welcher für gewöhnliche Brennmaterialien ausgegeben wird;

2. bei Anlagen, wo zur Bewegung der Dynamos Dampfkraft verwendet werden müsste, würde das Knallgas beinahe das Doppelte des Betrages erreichen, als gewöhnliche Brennmaterialien kosten würden;

e) aus den Versuchen konnte constatiert werden, dass der Materialverlust durch Hammerschlag, Metallschlacke etc. bei Anwendung von Knallgas nur 2 bis 4% beträgt, während sich dieser bei gewöhnlichen Brennmaterialien auf 6 bis 10% stellt;

f) besondere Veränderungen an den mechanischen und chemischen Eigenschaften der nach der neuen Methode bearbeiteten Gegenstände konnten nicht nachgewiesen werden;

g) die Eigenthümlichkeiten des Knallgases ermöglichen Ventilatoren, Schornsteine u. dgl. entfallen zu lassen; die Werkstätten gestalten sich einfacher und reinlicher, Verschmutzungen durch Kohle, Russ etc. sind ausgeschlossen;

h) da die Wände der neuen Öfen sich kaum erwärmen, so erscheint auch das Arbeitspersonale im Vergleiche bei gewöhnlichen Schmieden, weniger den starken Hitzen ausgesetzt; das gesundheitsschädliche Einathmen von Kohlenstaub, Schwefel-, Phosphor-, Kohlensäure u. dgl. ist ausgeschlossen;

i) die elektrolytische Anlage dient gleichzeitig auch zur elektrischen Beleuchtung.

Bei diesbezüglichen Versuchen wurde der elektrische Strom von den Dynamomaschinen gleichzeitig zum Speisen der Glühlampen und zur Wasserzersetzung in den Apparaten verwendet. In diesem Falle functionierte die Elektrolyse und die Beleuchtung anstandslos und die Production des Gases vollzog sich entsprechend der verwendeten Strommenge. Die Kosten einer solchen Anlage sind daher auch für eine gleichzeitige Beleuchtungsanlage zu gleichen Theilen zu tragen.

k) Das System Garuti kann auch zur Erzeugung von Wasserstoffgas für die Militär-Aeronautik in vortheilhafterer und zeitgewinnenderer Weise verwendet werden, als es die heutigen, üblichen Mittel gestatten [1]).

Im ganzen bietet eine Anlage nach dem System Garuti (bei Vorhandensein einer billigen Wasserkraft und wobei bloß das Aufstellen des Motors und der elektrolytischen Apparate in Betracht kommt) ökonomische und technische Vortheile und ihre Verwirklichung würde einen weiteren Schritt auf dem Wege der praktischen Verwendung der Elektricität bedeuten.

P.

---

[1]) Unter der Voraussetzung, dass die von Garuti angegebenen Darstellungskosten des Wasserstoff- und Sauerstoffgases richtig berechnet sind, würde sich dessen Methode zur Erzeugung von Wasserstoff vorzüglich für aeronautische Zwecke eignen, da man dieses Gas nach den anderen Methoden bisher — exclusive der Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitales — nicht unter 1 fl. bis 1 fl. 50 kr. per $1m^3$ herzustellen vermochte. Bei einem minimalen Jahresbedarfe von nur $5000m^3$ Gas = etwa 10 Ballonfüllungen, würde daher schon eine Ersparung von 7.000 fl. resultieren.
Anm. der Red.

Kleine Notizen.

Italien. Die Schießübungen der Feld-, Gebirgs- und Festungs-Artillerie. Dieselben finden auf 13 verschiedenen Schießplätzen statt, ungefähr jene Schießplätze, welche die Gebirgs-Batterien während der Sommer-Manöver weilig als solche fürwählen, ferner jene, bei welchen die Festungs-Artillerie-Compagnien ihre Schießübungen aus den betreffenden Forts vornehmen. Die Gesammtdauer reicht vom 15. Juni bis 26. October.

Das Ausmaß an Munition für die Feld- und Gebirgs-Artillerie ist wie folgt bestimmt:

Gattung der Munition	Für jede Batterie						Unteroffiziers-Bildungsschulen
	eines Corps-Artillerie-Regiments	eines Divisions-Artillerie-Regiments	reitende	Gebirgs-	verwendbare *) für die Übungen am Schießplatz	verwendbare *) für die Schießübungen im Gebirge	
Granaten und altartige Shrapnels [1]	330	200	.	.	200	.	60
Diaphragma-Shrapnels	100	50	.	.	60	.	40
Granaten und Diaphragma-Shrapnels [2]	.	.	400	400	.	200	.
Kartätschen	6	6	6	6	6	6	6

[1]) In einem vom Regiments-Commandanten zu bestimmenden Verhältnis und dass die Anzahl der Granaten so gering als möglich ausfällt.

[2]) Die Zahl der Granaten ist auf jenes unentbehrliche Maß herabzudrücken um den Vorgang beim Schießen in besonderen Fällen zu üben.

[3]) 9*cm*

a) Für Übungen im Feuergefechte sind von jeder Feld-, reitenden, Gebirgs- oder verwandelbaren Batterie 50 Exercier-Patronen bereitzustellen **), wovon 30 Filit und die restlichen 20 mit Schwarzpulver gefüllt sind. Die Batterien der Corps-Artillerie-Regimenter und jene des reitenden Artillerie-Regiments haben über noch 30 Exercier-Patronen mit Schwarzpulver aufzubringen.

b) Bei der Ausführung der Schießübungen können von jeder Batterie 50 in den Bildungsschulen 30 Stück Filit-Patronen verwendet werden; die restlichen Schüsse sind mit Schwarzpulver-Patronen abzugeben.

*) *Batterie trasformabile.* Nach „*Giornale militare ufficiale 1891* — Nr. 11, 2. Theil" sind Batterien Nr. 557 des 5., 8. und 11. Feld-Artillerie-Regiments solche verwandelbare Batterien, zuerst restringierte Schießübungen mit dem Feldgeschütze am Schießplatze und dann wieder mit dem Gebirgsgeschütze im Gebirge durchführen.

**) Siehe „Mittheilungen" 1893, 4. Heft Seite 350.

Munitions-Ausmaß
für die Schießübungen der Festungs-Artillerie-Regimenter.

Gattung von Munition	Für jede Compagnie	Unter-officiers-Bildungs-schulen	Jede Gruppe von Compagnien, die jeweilig am Schießplatze sich befindet
21cm Granaten	10	.	.
15cm „	40	10	.
12cm „	20	10	.
9cm „	10	10	.
21cm Shrapnels	5	.	.
15cm „	30	.	.
12cm „	40	30	.
9cm „ (alter Art)	10	10	.
9cm „ (Diaphragma[1]) . . .	40	10	.
9cm Kartätschen	.	6	24
42mm Granaten	40	20	.
Scharfe Patronen für zweiläufige Mitrailleusen	500	.	.

[1]) Aus dem 9cm Mörser zu verschießen.

NB. Jenen Compagnien, welche auch Schießübungen in den Forts durchführen, werden 50 Schuss weniger berechnet; die Reduction der Schüsse ist bei jenen Calibern vorzunehmen, aus welchen muthmaßlich die Fort-Schießübungen vorgenommen werden.

Giornale militare ufficiale 1893, Dispensa 16, p. 2.

Russland. Marschküche des Obersten Alexejew. Dieselbe besteht aus einem einspännigen, zweirädrigen Wagen, einem Kessel, welcher oben eine nicht sehr große, mit einem Deckel gut verschließbare Öffnung besitzt, und einem eisernen Bocke mit vier Füßen. Zum Kochen wird der Kessel und der Bock, die während des Marsches an der eisernen Wagenachse hängen, von dieser abgenommen, der Bock auf den Boden gestellt, in denselben der Kessel eingehängt, worauf gekocht werden kann. Falls die Speisen nicht sofort vertheilt werden, wird der Kessel an die Wagenachse gehängt, worauf die gekochte Nahrung überall hingeführt werden kann. Versuche, welche in Helsingfors im Winter ausgeführt wurden, zeigten, dass die Speisen neun Stunden lang sehr heiß bleiben, wenn der Deckel mit dickem Filz umwickelt wird.

Oberst Alexejew hat mit derlei Küchenwagen in Turkestan in den Jahren 1890 und 1891 während der Manöver Versuche ausgeführt, welche sehr befriedigten. In Helsingfors setzte er selbe als Commandant des 1. finnländischen Schützen-Bataillons fort. Er verwendete aber statt des turkestanischen landesüblichen Wagens mit fast zwei Meter hohen Rädern, einen gewöhnlichen zweirädrigen Wagen, mit etwas größeren als den sonst gebräuchlichen Rädern, auf eiserner Achse.

Der complete Wagen führt die Nahrung für zwei Compagnien auf Friedensstand und kostet etwa 150 Rubel. Der obere Theil desselben ist als Plattform eingerichtet, auf welcher Vorräthe — im Nothfalle auch Verwundete — Platz finden. Nach dem „Invaliden" bietet der Wagen folgende Vortheile:

1. die Truppen bekommen stets warme Nahrung;
2. man kann sofort kochen, wenn Zeit und Umstände es erlauben;
3. kommt man ins Lager, so kann die Nahrung sofort vertheilt werden;

4. die Lagerruhe der Mannschaft ist vollkommen, da sie nicht von den oft stundenlangen Zuwarten auf die Menage und deren Bereitung unterbrochen wird;

5. es ist nicht nothwendig, die Leute vor dem Ausmarsche essen zu lassen, was so schädlich bezüglich der Verdauung ist;

6. bei eiligem Ausmarsche ist es nicht nothwendig, die Speisen fertig zu kochen, sondern selbe werden so mitgenommen, wie sie sind und werden bei Gelegenheit fertig gekocht, z. B. während der Rast;

7. die Nahrung erkaltet im Winter erst nach neun und mehr Stunden, in einer halben Stunde kann sie aufgewärmt werden;

8. der Wagen kann in Friedens- und Kriegszeiten auch zu vielen anderen Zwecken verwendet werden.

Ruskij Invalid. 1893. 78.

Zur Frage des Transportes der Verwundeten auf dem Schlachtfelde. Oberstabsarzt Dr. Lehrnbecher behandelt diese Frage in der „Deutschen militärärztlichen Zeitschrift". Die wichtigste Aufgabe der ersten Hilfeleistung im Kriege ist die Fortschaffung der Schwerverwundeten aus der Gefechtslinie und eben dazu reichen die systemmäßigen Transportmittel nicht aus. Da eine Vermehrung der letzteren aus taktischen Gründen unthunlich ist, so erübrigt nur, die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Transportmittel, in erster Linie der Feldtragen, zu erhöhen. Zu diesem Behufe schlägt Verfasser vor, einen Theil der Feldtragen bei den Truppen und Sanitätsdetachements durch Zugabe von zweirädrigen Untergestellen fahrbar einzurichten. Da eine solche Fahrtrage zur Bedienung nur zwei Mann erfordert, so werden die vorhandenen Krankenträger eine größere Anzahl von Tragen, mithin auch mehr Schwerverwundete fortzuschaffen imstande sein. Er verlangt für jedes Bataillon vier fahrbare und zwei nicht fahrbare Tragen, statt der bisherigen vier Tragen; für jedes Sanitätsdetachement 36 Tragen mit, 18 Tragen ohne Rädergestell statt der bisherigen 36 Tragen. Die Rädergestelle sind abnehmbar, werden auf den Sanitätswagen der Truppen und Detachements mitgeführt, so dass im Bedarfsfalle jede beliebige Trage fahrbar gemacht werden kann. Weiter befürwortet der Verfasser die ständige Zutheilung einer Section des Sanitäts-Detachements zu jeder Brigade. Auflassung der Hilfsplätze, Etablierung eines ersten Verbandplatzes hinter der zuerst ins Gefecht tretenden Brigade, und eines zweiten, sobald die ganze Division ins Gefecht kommt. Der zweite Verbandsplatz ist alsbald durch ein Feldlazareth abzulösen.

Nach „Deutsche militärärztliche Zeitschrift". 1893. 5

Gründung der Festungsgrabenbrücke der Königsberg-Labiauer Eisenbahn auf gusseisernen Schraubenpfählen. Die feste Brücke mit eisernem Überbau hat drei Öffnungen zu 13·92*m* Stützweite, die Mittelpfeiler ruhen auf vier Pfählen von 0·78*m* äußerem Durchmesser, 4*cm* Wandstärke und 9·7*m* Länge. Auf $^2/_3$ der Länge stecken sie im Untergrunde. Die Pfähle bestehen aus mehreren durch äußere Flansche mit Schraubenbolzen verbundenen Stücken, 1·25 bis 2·0 hoch und je 1.600*kg* schwer. Die an den unteren Pfahltheilen sitzenden Schraube haben auf $1^1/_8$ Gang 0·27*m* Steigung, bei 1·5*m* Durchmesser. Die obersten Pfahltheile von 0·4*m* Höhe sind erst nach erfolgtem Einschrauben aufgepasst und tragen die Auflager der Brückenträger derart, dass die Auflagerplatten sowohl auf den Betonkern, mit dem die Pfähle angefüllt sind, als auch mittels zwischengelegter Bleiplatten auf den obersten Rohrflaschen ruhen.

Das Einschrauben wurde durch die Kraft von 32 Arbeitern mit ruckweisem Antriebe an einem 3·0*m* langen Hebel bewirkt; später wurde statt dessen eine Locomobile benutzt mit Vorgelege und drei Flaschenzügen. Das dabei ausgeübte Kraftmoment berechnete sich auf 14.000*mkg*.

Die Beseitigung der im Innern der Rohre sich ansammelnden Bodenmasse erfolgte in den Zwischenpausen während des Aufsetzens eines neuen Pfahltheiles. Ein Arbeiter wurde in den Pfahl hineingelassen und förderte mittels eines löffelartigen Spatens und eines Kübels die Massen. Im untersten Theile des Pfahles wurde ein Sackbohrer benutzt.

Die Einschraubung der vier Pfähle wurde in nicht ganz zwei Monaten bewirkt. Bei regelmäßigem Betriebe betrug die tägliche Senkung des Pfahles rund 1·0*m*. Die Kosten eines steigenden Meters der hergestellten Pfähle belaufen sich auf 630 Mark. Diese Gründungsart wird als ausreichend zuverlässig bezeichnet und besonders empfohlen, wenn bei Frostwetter die Gründung vorgenommen werden soll und der Umfang der Arbeit größer ist.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1893. III.

Anlage der Bohrlöcher bei Anwendung der elektrischen Zündung.

Herr Franz L. Tirmann, Leiter des sprengtechnischen Bureaus der Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel in Wien, schreibt über diesen Gegenstand Folgendes.

Versuche, die ich durchgeführt habe, um zu constatieren, dass bei unrichtiger Anordnung der Sprengladungen sich die Kraft des Dynamits gegenseitig vollkommen aufhebt, haben nachfolgendes Resultat ergeben:

Versuch I. Eine Stahlplatte von 20*cm* im Gevierte und 1*cm* Dicke wurde auf Eisenbahnschienen, die sich auf zwei übereinanderliegenden Balken befanden, aufgelegt, so zwar, dass die Stahlplatte vom Erdboden etwa 70*cm* entfernt war und der freiliegende Theil derselben etwa 10*cm*, die Auflage links und rechts je 5*cm* betrug. Auf die Stahlplatte wurde, in der Mitte derselben, sodann ein Weißblechbüchschen von 6*cm* Durchmesser, enthaltend 350*g* Gelatine-Dynamit I, gestellt und das Dynamit elektrisch mit einem 1*g* Minenzünder zur Explosion gebracht. Mit der erwähnten Ladung wurde ein vollkommen kreisrunder Durchschlag erreicht.

Versuch II. Nun wurde an einer gleich großen, ebenfalls 1*cm* dicken Platte (aus gleichem Material wie oben) bei gleicher Anordnung des Versuches, analog wie auf der oberen Seite der Stahlplatte, als Spiegelbild auf der unteren Seite derselben eine gleich starke Ladung (350*g*) des gleichen Dynamits befestigt und darauf wurden beide Ladungen gleichzeitig mit je 1*g* elektrischen Minenzündern zur Explosion gebracht. Die Stahlplatte blieb vollkommen unversehrt. Nach der Zündung der beiden Ladungen lag die Platte etwa 25 Schritte von der Sprengstelle entfernt, ziemlich horizontal auf dem Boden; die als Unterlage verwendeten zwei Eisenbahnschienen waren in größere und kleinere Stücke zertrümmert.

Die Anregung zu diesen Versuchen gab mir die längst beobachtete Thatsache, dass drei oder vier für die Herstellung des Einbruches bestimmte Schüsse, wenn man sie beim Stollenhieb so gegeneinander geneigt abbohrt, dass die Minenherde (Bohrlochsohlen) einen Abstand von 30 bis 40*cm* von einander haben, auch wenn diese Minen noch so stark geladen werden, beim Abthun mit gleichzeitiger elektrischer Zündung, Büchsen von oft mehr als der halben Bohrlochlänge klingfest stehen lassen. Es hat sich in diesem Falle die Kraft des Dynamits gegenseitig aufgehoben. Ich legte nun die Einbruchsbohrlöcher so an, dass die Minenherde sich gegenseitig berührten und jedesmal war der Einbruch vollständig gelungen. Bei Sprengungen von Holz- oder Eisenconstructionen, insbesondere bei Anwendung von „angelegten Ladungen", wird daher der Vertheilung der Minen mit dem Abstande derselben von einander ebenfalls die vollste Aufmerksamkeit zuzuwenden sein.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 19.

Darstellung von blasenfreiem Guss. (Von Sebenius.) Man hat angenommen, dass die Blasen auf die Weise entständen, dass der Metallstrahl beim Abzapfen in die geschmolzene Masse Luft mitführt und dass diese wenigstens theilweise zurückbleibe und in dem Bade Blasen bilde. Die Außenblasen sollen sich dadurch gebildet haben, dass die Luft, welche an den mehr oder weniger rauhen Coquillwänden anhaftete, sich infolge der hohen Hitze ausdehnte und in die eingefüllte Stahlmasse eindrang. Diese beiden Annahmen sind aber sehr unhaltbar und man findet bei näherem Eingehen, dass alle möglichen Gründe dagegen sprechen. Der einzige annehmbare Grund der Blasenbildung im Stahl ist der, dass das geschmolzene Metall, wie manches andere Fluidum, ein großes Bestreben hat, die damit in Berührung kommenden Gase zu absorbieren. Beginnt der flüssige, mit Gasen gesättigte Stahl zu erkalten, so kann er diese Gase nicht länger gelöst enthalten; sie scheiden sich ab, können aber, wenn der Stahl schwer flüssig ist, nicht

vollständig an die Oberfläche emporsteigen, sondern bleiben zum Theil in der ... masse zurück. Setzt man nun, wenn das Gas die Masse verlassen will, den ... partikel einer Kraft in einer bestimmten Richtung aus, hingegen die Gasblasen ... Kraft in gerade entgegengesetzter Richtung, so kann man annehmen, dass ... Blasenbildung im Gusse los wird.

Von diesem Princip gieng Sebenius bei seiner patentierten Entd... aus. Sein Apparat bestand aus einer verticalen Welle, die auf passenden L... ruhte und von ihnen gestützt wurde. Auf dieser Welle saßen in horizontaler R... befestigte, sehr starke Rahmen, in deren Peripherie die Coquillen so auf... waren, dass sie beim Stillstand des Apparates vertical hiengen, aber beim R... eine horizontale Lage in der radialen Richtung annahmen. Durch die Drehung Apparates wurde so der flüssige Stahl einer sehr großen Kraft ausgesetzt, w... bestrebt war, denselben in radialer Richtung nach außen zu schaffen, während die Blasen in entgegengesetzter Richtung eingewirkt wurde. Zwar wurden d... partikel wie die Gasblasen der Centrifugalkraft ausgesetzt; da aber diese ... proportional zum Gewicht der rotierenden Masse und das Gasgewicht zu dem ... gewichte verschwindend klein war, so wirkte die Centrifugalkraft, praktisch genom... nur auf den Stahl, der kräftig gegen den Coquillboden gepresst wurde u... Blasen austrieb, welche mit unglaublicher Raschheit an die Stahloberfläche ... kamen.

Ein solcher Apparat war in Nykroppa (Schweden) fast ein Jahr in Betrieb ... sollte Chargen von 3 bis 4 Tons machen; ein Zehntons-Apparat war in der A... stellung begriffen. Die Ausführung hatte keine Schwierigkeiten und die Resu... stimmten mit den Berechnungen überein. Mit heißen Coquillen wurden alle Fl... grade dichter; alle Grade von 0·1 bis 0·6 werden auch bei Anwendung ganz ... Coquillen blasenfrei; bei den Härtegraden von 0·65 bis 1·0 konnten mit ka... Coquillen kleine Außenblasen bis zu $^1/_8$ bis $^3/_4$ Zoll Tiefe vorkommen; aber ... schlimmsten Falle konnte man immer 32 bis 35 Procent der in den Flo... haltenen Blasen entfernen.

Die centrifugierten Flossen wurden mit geringerem Kohlenverbrauch ... Abbrand wie gewöhnlich geschweißt und ausgewalzt; da sie dicht waren, brau... sie gerade nur so sehr erhitzt zu werden, als es das Walzen beanspruchte ... der Abfall beim Schneiden und Sägen des centrifugierten Stahles war klein ... man sparte bisher um 50 bis 60 Procent. Der Kohlenstoffgehalt war gleichm... vertheilt wie sonst, und das war überraschend; an der Oberfläche war er ... wie im Kern. Der Rotator für drei bis vier Tons hatte 6.750 Mark gekos... exclusive Triebkraft.

Sebenius' Methode dürfte für manchen Guss, z. B. von Zahnräder... complicierten Maschinentheilen weniger passen, wohl aber ganz besonders zur Fa... tion von Kanonen und Kanonenkugeln.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1893 ...

Neues Füllmaterial für Zwischenböden. Die Korkfabrik von C. Fi... mandel in Geisa stellt aus Korkabfällen ein Mehl her, das, mit Kalkmil... angerührtem Lehm vermischt, ein gutes Füllmaterial für Zwischenböden abgib... Masse trocknet, auf Querbretter der Balkenlager aufgetragen, schnell, belast... in geringem Grade und leitet Schall und Wärme schlecht. Das Material eignet ... auch zur Herstellung von Zwischenwänden und soll in hygienischer Beziehung ... gerechten Anforderungen genügen.

Dinglers polytechnisches Journal. ...

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

2. Continuierlicher Backofen. — Heinrich Siegl.
18. Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Stahlpanzerplatten. — Louis Grambow.
20. Neuerungen an Viehtransportwaggons. — Österreichische Eisenbahn-Verkehrs-Anstalt.
42. Universal-Maßstab für Zeichner. — Ludwig Weisz und Ludwig M. Dieterich.
„ Messrad zum mechanischen Auftragen von Maßstäben auf Zeichnungen, Karten u. dgl. — Leonhard Moll.
„ Maßstäbe aus Celluloid. — Hugo Mayer & Dr. Paul Samter.
„ Universal-Wellenwinkel-Wasserwage. — Otto Risse & G. C. Haring.
„ Rechnenmaschine zum Aufaddieren beliebig benannter Zahlen. — Charles H. Webb.
„ Verstellbare Vorrichtung zum bequemen Ablesen des Arbeitslohnes für jede beliebige Anzahl von Arbeitstagen. — Eduard Starzynsky.
47. Seilkeilschloss mit Universalgelenk. — Adolf Wenk-Wolff & Otto Strohbach.
59. Feldgestänge bei Pumpenanlagen als Gas- und Flüssigkeitsleitung. — Ernst Sergler.
60. Neuerung an Säbelkuppeln. — E. H. Schwaab.
72. Verbindung von Gewehrläufen mit dem Verschlusstücke. — J. Sauer & Sohn.
„ Geschoss für Geschütze. — Edwin M. Fox.
„ Apparat zum treffsicheren Schießen bei absoluter Finsternis. — Philipp Ritter v. Haas.
„ Verfahren und Einrichtung zum selbstthätigen Revidieren und Sondern gleichartiger Gegenstände. — Deutsche Metallpatronen-Fabrik.
„ Neuerungen an Geschoss-Constructionen für Hinterladungs-Geschütze. — James R. Haskell.
„ Verfahren und Apparat zum Füllen von Sprengstoffpatronen. — Ludwig König.
„ Zündhütchen-Einsetzmaschine für Patronenhülsen. — C. Dengg & Co.
„ Zündhütchen-Einsetzmaschine für Patronenhülsen. — C. Dengg & Co.
„ Neuerungen an mehrläufigen Gewehren mit inneren Hähnen. — Henri Pieper.
74. Selbstthätiger elektrischer Feuermelder. — Ernst Kloss.
77. Segelrad für Flugmaschinen. — Georg Wellner.
78. Besatzmittel, welches gleichzeitig zum Trockenhalten von Sprengstoffpaketen anwendbar ist. — Ludwig König.
87. Neuerungen an Spaten und Schaufeln. — Simon Semmler.
„ Verfahren und Einrichtungen, die zur Bearbeitung von Bausteinen dienenden Werkzeuge in gleichmäßiger Schärfe zu erhalten. — Robert R. Rossmann.

Classe

2. Ein aus Ober- und Untertheil bestehender, beiderseits heizbarer Backofen mit Pressverschluss. — Charles Cabos.
5. Neuerung an Bohrern für artesische Brunnen. — Johann Szerdahélyi.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 291 und 292.

Classe

13. Verfahren zur Herstellung eines Mittels zur Beseitigung und Verhütung der Bildung festen Kesselsteines. — Johann Pitlik.
19. Endlose Schiene. — Josef Gotsbacher und Dr. Arnold Rabel.
20. Bewegliche Plateform zum Auf- und Abladen der Eisenbahnwaggons. — Alfred M. Commun.
21. Neue Verbindung zum Signalisieren auf einer für gleichzeitiges Telegraphieren und Telephonieren eingerichteten Linie nach den Nachbarstationen und eingeschalteten Wächterposten. — Franz Gattinger.
23. Verfahren um Ölen trocknende Eigenschaften zu verleihen. — William N. Blakeman.
24. Vorrichtungen zur Verhinderung des Eindringens von Ruß in die Wohnräume beim Fegen und Ausnehmen von Rauch- und Feuerzügen. — J. Heydorn & Adolph Paris.
25. Verfahren und Mindermaschine zur Herstellung einer Reithose, die an den inneren Schenkelseiten, im Rücken und Gesäß verstärkt und dort nahtlos sind. August Clauss.
33. Tornister. — Heinrich Richter.
37. Sicherheits-Construction für Platten-Corridore und Balkone. — Gustav v. Breymann.
„ Metallstab-Constructionen — Alex. Mátrai.
„ Combination von geraden und gekrümmten Balken und Einfassungen aus Mauerwerk und Metall. — Edmund Coignet.
„ Neuartige Dachfalzziegel — K. Schulz & A. Kabrle.
42. Distanzmesser für die Fußtruppen. — Johann Mayer.
„ Verstellbares Winkelmaaß. — Rudolf Röder.
„ Alarm-Thermometer. — Isidor Cahn.
„ Neuerungen an Entfernungsmessern. — Arpád Klauser.
„ Entfernungsmesser. — Willibald Liebe.
„ Theilbarer Meterstab. — Emanuel Fitzga.
45. Zusammenlegbare Feldkrippe. — Robert H. Schmidt.
„ Hufeisen mit losen Stollen sammt Geräth zum Entfernen der abgenutzten Stollen aus dem Hufeisen. — Conrad Anker.
„ Neuartiger Hufbeschlag — Sebastian Haider.
„ Abnehmbarer Hufbeschlag als Hufumhüllung. — Carl Zahradka.
46. „Federkraft Magazin“ genannte mechanische Spiralfeder zum Aufspeichern beliebig verwendbarer Arbeitskraft. — Anton Palfy.
„ „Block-Motor“, zu einer Sammelanlage für motorische Energie, combinierter und verbesserter Gewichtsmotor. — Anton Palfy.
49. Neue röhrenförmige Körper und Verfahren zur Herstellung derselben. — John H. Brown, H. M. Munsell und A. W. Porter.
„ Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung ungelötheter Reifen (Ringe) aus weichem Metall. — Rafaela Ostrowska.
„ Verbessertes Verfahren zum Nieten starker Bleche. — J. Sperber.
54. Durchsichtige Landkarten-Schutzmappe. — Ludwig Putzin.
69. Verbesserungen an den Scheiden der Cavallerie-Officiers- und Mannschaftssäbel. — Anton Greth.
72. Automatisches Repetiergewehr. — Ferdinand Ritter von Mannlicher.

Classe

72. Verbesserte Metallpatronenhülsen für Kriegs- und andere Munition. — Ernst Ternström.
„ Unterseeischer Torpedo-Lancier-Apparat. — Stéphane Drzewiecki.
78 Neue Methode der Herstellung von Nitrocellulosen und der hiezu erforderlichen Apparate. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.
80. Kunststein und Kunstholz. — Carl Perl.
„ Verfahren zur Herstellung von Steinholz. — Wilhelm Deissner.
„ Verbesserter Kunst-Asphalt. — Johann Bosch.
„ Verfahren zur Verbesserung von Cement. — Godhard Prüssing.
81. Neuerungen an Drahtseilbahnen. — Paul Kozma.
„ Neuartige Brodversandt-Stellage. — Max Halbmayr.
87. Haken- und Pickenkopf mit herausnehmbaren Spitzen oder Werkzeugen. — W. K. Birkinshaw.
88. Wasserkraft-Übertragungsmaschine. — Albert Glenck.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate April 1893.

Mit Ende März 1893 waren krank verblieben	9 279	Mann
Im Monate April 1893 sind neu erkrankt	22.637	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	76	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.840	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	29	
Im Monate April 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.232	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.148	„
Zusammen	21.380	Mann
darunter als:		
genesen	18.835	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	130	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·43	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.536	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.491	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.045	„

Bei den in Abgang gekommenen 21.380 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	11	—	Acuter Bronchial-Katarrh	2.658	—
Darm-Typhus	65	15	Lungen-Entzündung	281	25
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	653	—	Rippenfell-Entzündung	129	8
Blattern	4	—	Magen-Katarrh	1.058	—
Tuberculose der Lungen	144	43	Acuter Darm-Katarrh	642	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	672	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.374	1
Trachom	163	—	Wunddruck der Füße	681	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	77	29	0·59	Lemberg	67	29	0·73
Innsbruck	79	23	0·32	Budapest	62	28	0·32
Graz	93	31	0·63	Pressburg	72	27	0·49
Zara	93	37	0·63	Kaschau	82	31	0·19
Prag	75	27	0·45	Temesvár	68	30	0·25
Josephstadt	92	32	0·45	Hermannstadt	85	33	0·46
Krakau	81	31	0·23	Agram	79	32	0·27
Przemyśl	62	25	0·63	Sarajevo	68	31	0·18

Außerdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde und 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

***Aide-Memoire de l'officier de marine** par Edouard Durassier, chef de bureau au ministère de la marine et Charles Valentino ancien officier de marine, bibliothécaire du ministère de la marine. 6e Année. 1893. Paris. Librairie militaire de L. Baudoin, imprimeur-éditeur, 2, rue Christine.*

Das vorliegende, rühmlichst bekannte Handbuch „Durassier", bringt in knapper und übersichtlicher Form sowohl für den Seeofficier, als auch für den Schiffs-Artilleristen im besonderen, höchst wissenswerte und interessante Daten. Nach einer tabellarischen Zusammenstellung der Tonnengehalte der Schlachtschiffe der verschiedenen Seemächte, folgt auszugsweise das internationale Seerecht, dann die Standesverhältnisse der Kriegsmarinen. An dieses Capitel schließt sich die Beschreibung und dann die Tabellen über die Constructionsverhältnisse der Schiffe und über deren Bestückung. Der Schiffs-Artillerie ist ein eigener Abschnitt gewidmet, der nebst einer kurzen Beschreibung der Systeme noch Constructions- und ballistische Daten der Schiffsgeschütze bringt. Die Angaben über Handfeuerwaffen der verschiedenen Kriegs-Marinen sind in einer Tabelle zusammengestellt. Vom besonderen Interesse ist der Abschnitt über Torpedo und Seeminen, welcher auch die Schutzmittel gegen diese submarinen Waffen, sowie auch den Angriff mit Torpedo behandelt. Ein Verzeichnis der submarinen Telegrafen-Kabel-Linien, sowie eine Personalliste der französischen Kriegs-Marine, beschließt dieses interessante Werk.

Das Buch hat den Umfang, wie der von der Redaction der „Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens" in Pola herausgegebene Marine-Almanach, ist schön ausgestattet, und als Nachschlagebehelf zur Orientierung über die verschiedenen Marine-Verhältnisse empfehlenswert.

Hauptmann Pucherna.

Landes-Aufnahme und Generalstabs-Karten. Die Arbeiten der Königlich Preußischen Landes-Aufnahme dargestellt von P. Kahle, Assistent an der königlichen technischen Hochschule zu Aachen. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1893.

Der Verfasser wendet sich mit dieser Veröffentlichung vorwiegend an jene Gebildeten, welche Laien in der höheren Geodäsie sind und hat sich bestrebt, in kurzen, allgemein verständlichen und übersichtlich angeordneten Zügen ein Bild jener geräuschlosen und doch so emsigen, mühevollen, von der großen Menge noch unverstandenen Thätigkeit zu entwerfen, deren sichtbares und allen zugängliche Resultat die bekannte und viel benützte „Generalstabs-Karte" (Karte des Deutschen Reiches im Maßstabe 1:100.000, für uns: Special-Karte im Maßstabe 1:75.000) bildet, deren Ergebnisse aber für die Bestimmung der Gestalt der Erdoberfläche und der Größe der Erde, für die Ermittlung der gegenseitigen Höhenlage der Meere, für die Feststellung der Größe der Schwerkraft an verschiedenen Punkten der Erde, je selbst für die Beobachtung von Änderungen im gegenwärtigen Bestande der festen Erdrinde, von größter Bedeutung sind, und durch das Zusammenwirken aller Staaten und Völker der Erde in der „internationalen Erdmessung" verwertet werden.

Das 86 Seiten starke Heft, mit 12 Abbildungen im Texte und zwei Kartenbeilagen (über Dreiecks-Configuration I. Ordnung) gibt in einem „allgemeinen Theile" einige Grundbegriffe über Niveauflächen, Geoid, Erd-Sphäroid, über Methoden der Landes-Vermessung, hiebei das Arbeits-Gebiet der niederen und der höheren Geodäsie streng unterscheidend; dann die Vertheilung der bezüglichen Arbeiten in Preußen.

Der „besondere Theil" wird eingeleitet durch eine kurze, geschichtliche Darstellung der Entwicklung der preußischen Landes-Aufnahme.

Das Capitel „Arbeiten der trigonometrischen Abtheilung" nimmt naturgemäß den Haupttheil des Inhaltes in Anspruch. Hier gelangen Eintheilung und Anordnung der Triangulation, die Basismessung, Auswahl, Recognoscierung und Festlegung der trigonometrischen Punkte, der Signalbau, die Beobachtungen, die Berechnungen, die Punkte 2., 3. und 4. Ordnung, endlich die Höhenbestimmung zur Besprechung. Abbildungen und kurze Beschreibung von Instrumenten, Erklärung der Methoden für Beobachtung und Berechnung mit der Angabe von mittleren und wahrscheinlichen Fehlern, runden dieses Capitel bestens ab. Es dürfte schwer fallen, auf so wenig Raum „Mehr und Besseres" zu bringen.

Im Capitel „Die Arbeiten der topographischen Abtheilung"[1]) wird die eigentliche Aufnahme des Terrains zum Zwecke der Anfertigung von Karten geschildert.

Als bemerkenswert mag hervorgehoben werden, dass gegenwärtig die Terrain-Aufnahme im Maßstabe 1 : 25.000 mittels eines Messtisches und einer Entfernung - messenden Kippregel sammt Distanzlatte (tachymetrisches Perspectiv-Lineal mit selbstablesbarer Latte) erfolgt.

Ein Messtisch-Blatt[2]) ist begrenzt von zwei Meridiankreisen in der Entfernung von 10′ (Länge östlich von Ferro) und von zwei Breitenkreisen im Abstande von 6 Minuten (nördliche Breite); in der geographischen Breite von Berlin ergibt sich hieraus ein Trapez von durchschnittlich 11·1*km* Höhe, 11·3*km* Breite und einem Flächenraume von 125*km*² (2¹/₄ Quadratmeilen).

Die „Arbeiten der kartographischen Abtheilung" sind etwas karg bedacht worden; über die Herstellung der „Karte des Deutschen Reiches im Maßstabe 1 : 100.000"[3]) aus den Messtischblättern ist wenig gesagt. Sehr eingehend erscheint dagegen die Erklärung der Terrain-Darstellung mit Höhenlinien (Schichtenlinien) und Bergstrichen (Schraffen).

Ein Kartenblatt umfasst 6 ganze und 3 getheilte Messtischblätter, oder den Flächenraum von 15′ (rund 28*km*) der geographischen Breite und 30′ (rund 34*km*) der geographischen Länge, also ungefähr 950*km*² (17 Quadratmeilen).

Von Interesse ist auch die Zusammenstellung über „Personal, jährliche Arbeitsleistung und Budget der Landes-Aufnahme".

Für das Jahr 1893/94 sind für Zwecke der Landes-Aufnahme, einschließlich Plankammer, im Reichshaushalte-Etat 1,369.394 Mark eingestellt; außerdem für das Bureau des Central-Directoriums der Vermessungen 20.595 Mark; zusammen rund 1,390.000 Mark.

---

[1]) Entspricht unserer Mappierungs-Abtheilung.
[2]) Für uns Original-Aufnahms-Section.
[3]) Entsprechend unserer Specialkarte im Maßstabe 1 : 75.000.

Die Arbeitsleistung pro Jahr beträgt bei den beiden vermessenden Abtheilungen rund 200 Quadratmeilen; zur Bewältigung der Aufnahme des ganzen Staatsgebietes von 6.000 Quadratmeilen sind also etwa 30 Jahre erforderlich. Im Jahre 1878 wurde die Herstellung der Karte des Deutschen Reiches beschlossen; ihre Vollendung dürfte daher im ersten Jahrzehnt des nächsten Jahrhunderts zu gewärtigen sein.

Die Ausführungen des vorliegenden Heftes, soweit sie nicht speciell Preußen betreffen, lassen sich sinngemäß auf unsere Verhältnisse übertragen; im großen und ganzen bleibt ja der Vorgang bei Beobachtung und Berechnung der Aufnahme gleich.

Das Büchlein wird bestens empfohlen. Möge dasselbe auch ein Beitrag werden zur richtigen Wertschätzung von Special-Karten. Bei diesen, bei der Darstellung der Erdoberfläche überhaupt, begegnet man einer der vornehmsten Kundgebungen des menschlichen Geistes. Jeder Gebildete soll aber bestrebt sein, die menschliche Thätigkeit in ihren Endproducten, den Gebrauchs-Gegenständen des Lebens, nicht von dem einseitigen, ich möchte sagen, niederen Standpunkte zu würdigen, der mit den Worten gekennzeichnet ist: „Dieses Ding kostet soviele Pfennige oder Heller", sondern nach der Menge und Art der in der Sache steckenden Arbeit.

Hauptmann Wlaschütz.

Eingelaufene Bücher.

Leitfaden für den Unterricht in der Terrainlehre und der Darstellung und Aufnahme des Terrains an den k. und k. Militär-Akademien und Cadettenschulen. Von Victor von Reitzner, k. und k. Major und Lehrer an der technischen Militär-Akademie Mit 96 Tafeln. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien 1893. Preis 2 fl. 50 kr. ö. W.

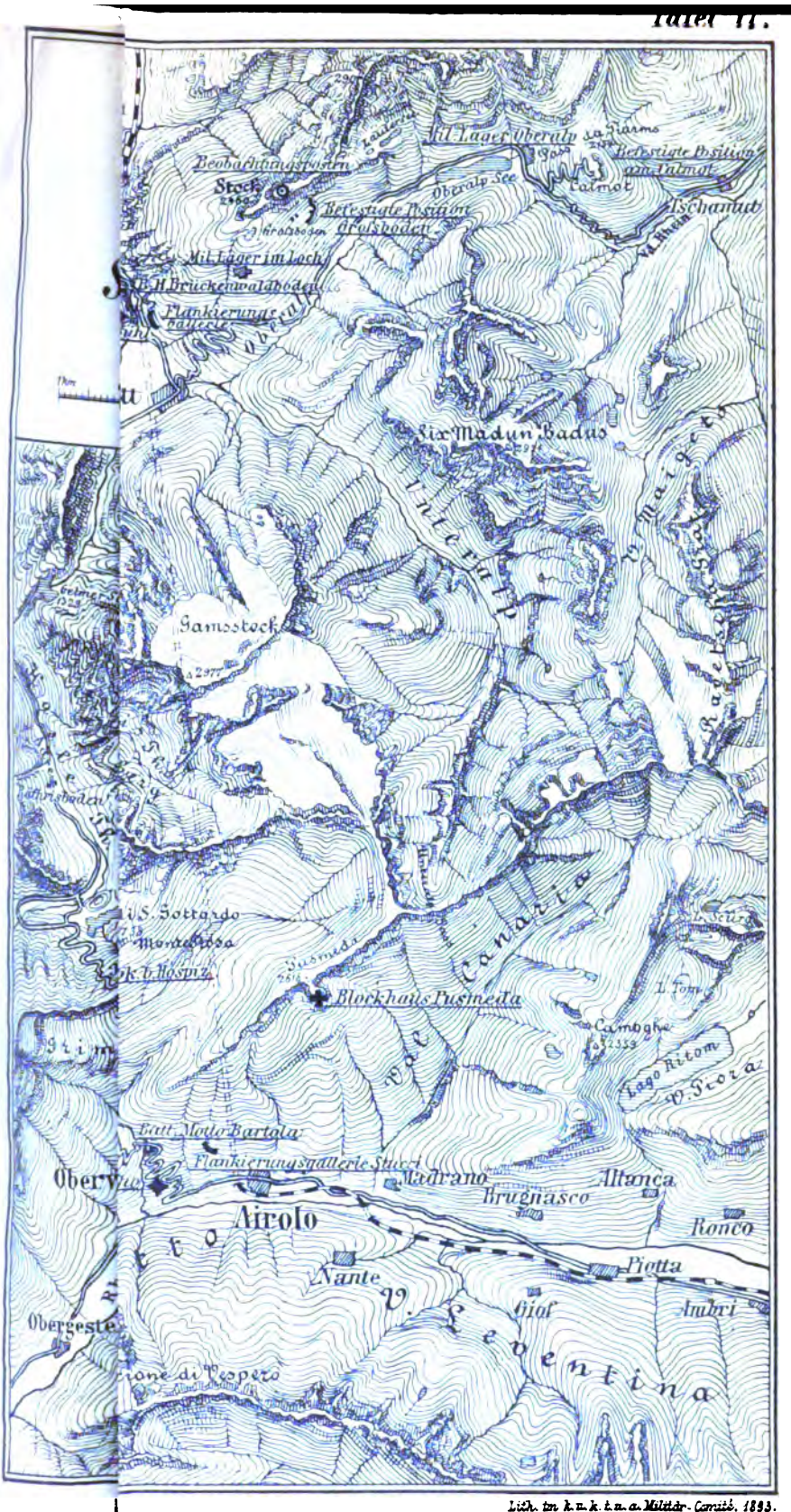
Die taktischen Lehren des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen. Zusammengestellt auf Grundlage des „Behelf für das taktische Studium des Exercier-Reglements für die k. und k. Fußtruppen von Major Carl Regenspursky". Verlag L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893. Preis 60 kr. ö. W.

Vorschriften für das Satteln, Packen und Zäumen in der k. und k. Cavallerie. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893. Preis 50 kr. ö. W.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k und k. Kriegs-Marine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. Abgeschlossen mit 1. Mai 1893. L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893. Preis 50 kr. ö. W.

Adjutanten-Dienst. Verfasst von Anton Fejér de Buck, k. und k. Hauptmann, berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Oberlieutenant der Batterie-Division Nr. 32. Dritte berichtigte und ergänzte Auflage. Druck und Verlag der k. und k. Hofbuchdruckerei Josef Feichtingers Erben. Linz 1893. Preis: Broschürt 2 fl., Halbfranz gebunden 2 fl. 60 kr. ö. W.

Landes-Aufnahme und General-Karten. **Die Arbeiten der königlich preußischen Landes-Aufnahme**, dargestellt von P. Kahle, Assistent an der königlichen technischen Hochschule zu Aachen. Mit zwölf Abbildungen im Text und zwei Kartenbeilagen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis 2·25 Mark.



Lith. im k. u. k. t. u. a. Militär-Comité. 1893.

Für die Rundschau benützte Zeitschriften.

A B	Allgemeine Bauzeitung (Förster)	Wien	mon
A J	Artillerijski-Journal	St.Petersburg	mon
A M S	Allgemeine Schweizerische Militärzeitung . . .	Basel	woch
A N M I	Amtliche Nachrichten des k. k. Ministerium des Innern (Unfall- und Krankenversicherung) . .	Wien	mon 2
A R C E	Annual Report of the Chief of Engineers . . .	Washington	jährl 1
A R C O	„ „ „ „ „ „ Ordnance . . .	Washington	jährl 1
A R S I	„ „ „ „ Smithsonian Institution .	Washington	jährl 1
A T	Artillerie Tidsskrift	Stockholm	mon
A V B	Armee-Verordnungs-Blatt	Berlin	unbest
Ae	Aeronaute. L'	Paris	mon
An P C	Annalen der Physik und Chemie	Leipzig	mon
Ar A I	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres	Berlin	mon
Arm	Armeeblatt	Wien	woch
Av M	Avenir militaire. L'	Paris	woch 2
B G	Blätter für Geflügelzucht	Dresden	woch
B O	Bulletin officiel du ministère de la guerre . . .	Paris	unbest
C B	Centralblatt der Bauverwaltung	Berlin	woch 2
C P M	Cercul publicatiunilor militare	Bucarest	woch
Ch Z	Chemiker-Zeitung	Cöthen	woch 2
Cr	Comptes rendus ... de l'Académie des Sciences	Paris	woch
D B	Deutsches Baugewerksblatt	Berlin	mon 3
D H	Deutsche Heereszeitung	Berlin	woch 2
D M Ä Z	Deutsche militärärztliche Zeitschrift	Berlin	mon
D W	Deutsche Wollengewerbe, Das	Grünberg i/S.	woch 2
Di P J	Dinglers polytechnisches Journal	Stuttgart	woch
E	Engineer. The	London	woch
E A	Elektrotechnischer Anzeiger	Berlin	woch 2
E Z	Elektrotechnische Zeitschrift	Berlin	woch
Eg	Engineering	London	woch
G	Gerber. Der	Wien	mon 2
G A G	Giornale d'artiglieria e genio	Rom	unbest

G C	Génie civil. Le	Paris	woch
G M U	Giornale militare ufficiale	Rom	unbest
I	Iron. The	London	woch
I J	Inženernij Journal	St.Petersburg	mon
I Pat	Illustriertes öst.-ung. Patentblatt. (Mit k. k. Privilegien-Monats-Katalog)	Wien	mon 2
J A M	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine	Berlin	mon
J R S I	Journal of the Royal United Service Institution .	London	jährl 4 bis 5
J S M	Journal des Sciences Militaires. Le	Paris	mon
J U S A	Journal of the United States Artillerie	Monroe	jährl 4
Lud A	Ludovica Academia Közlönye. A	Budapest	mon
M	Minerva. Illustrirte militär-wissenschaftliche Zeitschrift mit dem Beiblatt „Militärblatt“ . . .	Wien	mon 2
M G	Militaire Gids. De	Haarlem	jährl 6
M P S	Memorial des Poudres et Salpêtres	Paris	unbest
M R	Marine-Rundschau. (Beilage des „Marinebefehl“)	Berlin	mon
M S	Militaire Spectator. De	Breda	mon
M T	Militaert Tidsskrift	Kopenhagen	mon
M Z	Militär-Zeitung	Wien	woch 2
Me A	Memorial de Artilleria	Madrid	mon
Me I E	Memorial de Ingieneros del Ejercito	Madrid	mon
Met Z	Meteorologische Zeitschrift	Wien	mon
Mi W	Militär-Wochenblatt mit Militär-Literatur-Zeitung	Berlin	woch 2
Mit A G	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens	Wien	mon
Mit G G	„ der k. k. Geographischen Gesellschaft . .	Wien	mon
Mit G I	„ des k. u. k. Militär-Geographischen-Institutes	Wien	jährl
Mit O V	„ des Ornithologischen Vereines in Wien .	Wien	mon
Mit S	„ aus dem Gebiete des Seewesens	Pola	mon
Mit T G M	„ des Technologischen Gewerbe-Museums (Holz-Industrie, Metall-Industrie, Elektrotechnik) .	Wien	mon
Mo W C	Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club . . .	Wien	mon
N M B	Neue militärische Blätter	Berlin	mon
N M T	Norsk militaert Tidsskrift	Kristiania	mon
N T T	Norsk tekniks Tidsskrift	Kristiania	jährl 6
O E	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	Wiesbaden	jährl 6
O M W V	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine . .	Wien	jährl 8 b. 14
O S	Oruženij Sbornik	St.Petersburg	viertelj
Ö E	Österreichische Eisenbahnzeitung	Wien	woch
Ö M Z	„ Militärische Zeitschrift (Streffleur)	Wien	mon
Ö Z B H	„ Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen . .	Wien	mon

P M C	Praktischer Maschinen-Constructeur (mit der Beilage: Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik)	Leipzig	woch
P N	Polytechnisches Notizblatt	Mainz	jährl.
P R A I	Proceedings of the Royal Artillery Institution .	Woolwich	mon
P R E	Professional Papers of the Corps of Royal Engineers	Chatham	jährl.
P S	Patentschriften Classe 72 und 78	Berlin	unbest
Ph	Photographie. Die	Wien	mon
Ph C	Photographische Correspondenz	Wien	mon.
Ph M	„ Mittheilungen	Berlin	mon.
Ph R	„ Rundschau	Wien	mon
R A	Revue d'artillerie. La	Paris	mon
R A B	„ de l'armée belge	Lüttich	mon
R C M	„ du cercle militaire	Paris	woch
R D M	„ de deux mondes	Paris	mon.
R G M	„ du génie militaire	Paris	jährl. 6
R M C	„ maritime et coloniale	Paris	mon
R M E	„ militaire de l'étranger	Paris	jährl. 6
R M S	„ militaire suisse	Lausanne	mon
R S I	„ du service de l'intendance militaire . . .	Paris	jährl. 6
Re C M	Revista cientifico-militar	Barcelona	mon.
Re S M	„ das sciencas militares	Lissabon	mon
Rev A	„ armatei	Bukarest	mon
Ri A G	Rivista d'artiglieria e genio	Rom	mon
Ri M	„ marittima	Rom	mon
Ri M I	„ militare italiana	Rom	mon
Ras	Rasvjedtschik	Petersburg	jährl. 4
Rat	Ratnik	Belgrad	mon
Rg	Reichsgesetzblatt	Wien	unbest
Ru I	Russkij Invalid	Moskau	woch.
Rw	Reichswehr. Die (Mit „Vedette“ und „Öst.-ung. Wehrzeitung“)	Wien	woch. Bei mo
S A W	Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. I. IIa. IIb	Wien	unbest.
S M	Spectateur militaire. Le	Paris	jährl.
S M B	Schweizerische militärische Blätter (bestehend aus: „Zeitschrift für Artillerie und Genie“ und „Monatsschrift für Officiere aller Waffen“) .	Frauenfeld	mon.
Sc A	Scientific American	New-York	woch
Sc A S	Scientific American. Supplement	New-York	woch
T A C E	Transactions of the American society of Civil-Engineers	New-York	mon
T B	Technische Blätter	Prag	vier-

U S G	United Services Gazette	London	woch
V G R	Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt	Wien	unbest
V J	Verordnungsblatt des k. k. Justiz-Ministeriums .	Wien	mon 2
V N G	Vierteljahrsschrift über die Chemie der Nahrungs- und Genussmittel	Berlin	jährl 4
V S	Vojennij Sbornik	St.Petersburg	mon
W B Z	Wiener Bauindustrie-Zeitung. (Mit Wiener Bauten-Album)	Wien	woch
Z B	Zeitschrift für Bauwesen	Berlin	jährl 4
Z B H S	„ „ das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate . .	Berlin	jährl 4
Z Br	Zeitschrift für Brieftaubenkunde	Hannover	woch 1
Z Ch	„ „ analytische Chemie	Wiesbaden	jährl 6
Z E	„ „ Elektrotechnik	Wien	mon
Z I A V	„ des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines	Wien	woch 1
Z Lu	„ „ Luftschiffahrt	Berlin	mon
Z M Ph	„ „ Mathematik und Physik	Leipzig	jährl 6
Z N	„ „ Nahrungsmittel-Untersuchung und Hygiene	Wien	mon
Z V D I	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure .	Berlin	woch 1
Z V E	Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen	Berlin	woch 2
Zap	Zapisky Imperatorskago russkago techniceskago obcestva (Mit Beilage: Svod priveligij) . . .	St.Petersburg	mon

1. Organisation, Ausbildung, Taktik und Versuche der Artillerie.

Das Artillerie-Kriegsspiel	A J	1892, 11
Einführung des Sprachrohres für Batterien	„	11
Portéeschießen mit 2—57*mm* Schnellfeuerkanonen	„	1893, 1
Der Nachtschuss bei der Feld-Artillerie	„	3
Wert des Artilleriefeuers	„	4
Zur Reorganisation der schweizerischen Feld-Artillerie	A M S	9
Die Organisation der fahrenden Batterie	„	11
Das Schießen nach Fesselballons	Ar A I	Mai
Bestimmungen über die artilleristische Ausrüstung der russischen Festungen	„	Mai
Feldartilleristische Gedanken	Arm	6
Inspicierungs-Vorschrift für die französische Artillerie und Train	B O	p. s. 10. 3. 93
Krupp'sche Schießversuche mit Schnellade-Feldkanonen	D H	32 f
Russische Artillerieparks	„	34
Die Rolle der Artillerie im Corpsverbande	J S M	März
Feldmäßiges Observatorium in Russland	M	5
Einfluss des rauchschwachen Pulvers auf den Krieg	„	9 f
Das österreichische Exercier-Reglement für die Feld-Artillerie	„	9 f
Project eines Tragsattels für Gebirgs-Artillerie	Me A	April
Marsch- und Feuerübungen einer spanischen Artillerie-Compagnie	„	April
Schießübungen in Fokschani. Rumänien	Mit A G	1
Vermehrung der Festungs-Artillerie. Russland	„	3
Ausmaß an Exercier-Patronen für Artillerieübungen. Italien	„	4
Sprengen von Melinit-Geschossen in Bronzerohren. Russland	„	4
Einführung des Sprachrohres in der Festungs-Artillerie. Russland	„	4
Artilleriekriegs-Distanzmesser	„	4
Beseitigung von Eisstößen durch Artilleriefeuer	„	5
Betrachtungen über die Verwendung der Schnellfeuer-Kanone als Feldgeschütz	„	6
Die Schießübungen der Feld-, Gebirgs- und Festungs-Artillerie. Italien	„	6
Die großen Schießübungen der französischen Artillerie und die dabei gemachten Erfahrungen	Mi W	3
Die gegenwärtige Organisation der französischen Artillerie	„	4
Schießversuche der Krupp'schen Fabrik mit 6*cm* Schnellfeuer-Feldgeschützen	„	11 und 12
Die italienische Belagerungs- und Festungs-Artillerie	„	19
Schießversuche mit „durch den Schuss verschwindenden" und mit „dem Treffer selbstthätig aufzeigenden Feldzielen"	„	20
Die Bewaffnung des Feld-Artilleristen	„	24
Schießen der Feld-Artillerie aus verdeckter Stellung	„	44
Zur gegenwärtigen Lage der Feld-Artillerie	N M B	Februar
Einiges über Verwendung der Feld-Artillerie	O M W V	XLVI, 1
Über Bildung und Leitung größerer Artilleriekörper im Gefechte	„	XLVI, 6
Über die Ausbildung und über den Dienst der Geschützbedeckung	Ö M Z	Juni
Concentriertes Geschützfeuer	P R A I	XX, 6
Das Schießen der Feld-Artillerie	R A	Jänner, f
Artilleriematerial-Transport in der Schweiz	„	„
Über Ausbildung der Feldkanoniere	R A B	Jänner
Die Militärschulen in Portugal	R C M	1 f
Feuer-Manöver von Massen-Artillerie in Frankreich	Ri A G	Jänner
Die russischen Artillerieparks	„	Februar

Über Feuerleitung bei Belagerungs-Geschützen	Ri A G	Mai
Tagesfragen der Feld-Artillerie	R I	1893 45
Über Verwendung von Artilleriemassen	„	„ 41
Die Schießversuchs-Commission zu Gavre	R M C	März
Apparat zum gleichzeitigen Richten und Laden, wodurch die Feuergeschwindigkeit eines Geschützes erhöht wird	„	Mai
Ein Wort für unsere Artillerie	Rw	430
Französische Gefechtstaktik der Artillerie	S M B	1
Artilleristische Plaudereien	„	2
Die Neuordnung der schweizerischen Artillerie	„	6
Rössler's zusammenklappbares Ladegerüst (für Observationszwecke verwertbar)	Sc A	LXVIII, 24
Die Fragen der Feld-Artillerie	U S G	3143

2. Geschütze.

Einführung der 8" (21*cm*) Kanone und des 9" (23*cm*) Mörsers für die russischen Festungen	A J	1893 2
Neue belgische Schnellfeuer-Kanonen	Arm	1
Zur Feldgeschützfrage	„	3
Das künftige Feldgeschütz	„	11
Zur Bewaffnung der Zukunft (Feldgeschütz)	Av M	1784
Schnellade-Kanonen	D H	14
Bemerkungen über neue Kriegswaffen	Di P J	288, 1f
Neue Canet-Geschütze	E	1936
Die pneumatische Kanone	Eg	1418
Schnellfeuer-Geschütze im Felde	„	1422
Pneumatische Kanone für Dynamitgeschosse	G C	562
Über die Segment-Draht-Kanonen von Brown	J U S A	1893, 7
42*mm* Schnellfeuer-Kanone System Sarmiento	Me A	Mai
Drahtgeschütze	Mi W	43
Über das Springen von Läufen und Geschützrohren	„	50 und 51
Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen	Mit A G	1, 2, 3, 5
Russland. 8" Kanone und 9" Mörser	„	1
Schnellfeuer-Kanone und Mitrailleuse, System Skoda. Bulgarien	„	2
Ersatz der hydraulischen Anlagen schwerer Geschütze durch Elektricität	„	4
Wesentlichste Daten von Schnellfeuer-Kanonen	Mit S	1 und 2
Das Zukunfts-Feldgeschütz	O M W V	XLVI, 4
Das Material der Feld- und Gebirgs-Artillerie Nord-Amerikas	R A	März f
75*cm* Schnellfeuer-Kanone System Nordenfeldt	R A B	Mai
Das neue Krupp'sche Feld-Artilleriematerial	R M E	März
Benennung der Ordonnanz-Geschütze in Spanien	„	Juni
Daten über russische Festungs- und Küsten-Geschütze	Ri A G	Juni
Das Feldgeschütz der Zukunft	Rw	455
Dashiell's Schnellfeuer-Geschütz	Sc A	LXVIII 24
Die Construction moderner gezogener Hinterlademörser	Sc A S	888

3. Handfeuerwaffen.

Rangordnung der jetzigen Kleincaliber-Gewehre	A M S	8
Zur Bewaffnung der Zukunft (Gewehr)	Av M	1782
Bemerkungen über neue Kriegswaffen	Di P J	288, 1f
Die Erzeugung von Handfeuerwaffen zu Enfield	Eg	1431f
Das Giffard-Gewehr	I	1061
Die Kleincaliber-Gewehre. Eine vergleichende Studie	J S M	Februar
Gedanken über ein zukünftiges Kriegsgewehr	M	1f
Beziehungen zwischen der Repetierfrage, der Caliberfrage und der Pulverfrage bei den Handfeuerwaffen	M	5

Rückblicke auf das Gewehrwesen der fremden Heere im Jahre 1892	M	6	
Die Repetierfrage bei den Handfeuerwaffen	„	11 und	
Caliber und das rauchlose Pulver	M Z	6	
Patronen des Gewehres Lee-Metford	Me A	März	
Automatisches Repetiergewehr. System Darche	„	Mai	
Automatisches Repetiergewehr. System Darche	Me I E	III	
Mündungsdeckeln. Frankreich	Mit A G	1	
Exercierpatronen 88 neuer Art. Deutschland	„	2	
Die Wirkung der modernen Kleincaliber-Mantelgeschosse	N M B	Mai	
Über zulässige Caliberstufe bei Kleincaliber-Gewehren	„	Mai	
Betrachtungen über die Bewaffnung der Infanterie	Ö M Z	Juni	
Die neuen Repetiergewehre vor der chilenischen Commission	R A	April	
Ballistische Daten des schweizerischen Repetiergewehres M. 1889	„	Juni	
Die heutigen Repetiergewehre	R A B	März	
Das neue holländische Gewehr (6·5*mm* Mannlicher?)	R C M	8	
Das Gewehr der Zukunft	„	11	
Das neue spanische Infanteriegewehr	R M E	April	
Die neuen Gewehre	R M S	5	
Studie eines Schnellfeuer-Gewehres für die spanische Infanterie	Re C M	7f	
Das Krag-Jörgensen Repetiergewehr	Ri A G	Jänner	
Daten über das 7*mm* spanische Repetiergewehr	„	Jänner	Mai
Die heute in Gebrauch stehenden Gewehre kleinen Calibers	„	Mai	
Repetiergewehre vor der chilenischen Prüfungs-Commission	„	Mai	
Das kleinste Caliber nach General Wille	„	Mai	
Das automatische Repetiergewehr System Darche	„	Juni	
Eine Verbesserung an unserem Mannlicher-Gewehre	Rw	428	
Das rumänische Gewehr M. 1893/III	„	484	
Das Gewehr, der Kürass und der Infanterieschild	S M	63	
Das neue Magazinsgewehr der Vereinigten Staaten	Sc A	LXVII	
Rauchloses Pulver und Magazinsgewehr	Sc A S	892, 893	

4. Munition. Schieß- und Sprengmittel.

Construction eines 57*mm* Hohlgeschosses	A J	1892, II
Sprengungen von Melinitgeschossen in Rohren	„	1893, I
Vorschrift über Erzeugung und Demolierung der Schießwoll-Patronen	„	„ I
Automatische Tempierschlüssel	Arm	12
Die Geschossfrage der Feld-Artillerie	„	15
Eine Antwort auf die Frage: Hohlgeschoss oder Shrapnel	„	17
Pressen von Artilleriegeschossen	Di P J	287, I
Die Regelung des Explosivwesens in England	E	1954
Über den Verlauf der Explosion in Gasen	„	1938
Sprengoperationen auf Eisenbahnen	Eg	1411
Über Explosivstoffe	„	1430
Versenkte Minen. Ladung und Prüfung	G C	557, 561
Englischer Jahresrapport über das Explosivwesen im Jahre 1892	I	1062
Ein neuer Percussionszünder	J U S A	6
Plastomenit ein neues rauchloses Pulver	N M B	Mai
Versuche mit rauchlosen Pulversorten in Spanien	Me A	Jänner
Cylindrische Bomben aus dem 17. Jahrhundert	„	Mai
Über die Vereinfachung der Munitions-Ausrüstung der Feldgeschütze und des Schießens auf kleine Entfernungen	Mi W	1
Pressen von Artilleriegeschossen	Mit A G	2
Neue Sprengstoffe	„	3
Ballistit in Italien	„	5

Brandel M. 1891. Italien	Mit A G	5
Einfetten der Geschosse vor dem Schusse. Italien	„	5
Chemische Theorie des Schießpulvers. Debus	Ö Z B H	3
Schießversuche mit Explosivs Favier	„	9 f
Apparat zur Bestimmung der relativen Sprengkraft von Explosivs. S. Whinery	„	11
Anlage von Bohrlöchern bei elektrischer Zündung	„	19
Moderne Geschütz-Pulversorten und Cordite	P R A I	XX, 5
Studie über Pulver und Explosivstoffe	R A B	Jänner f
Versuche mit rauchlosem Pulver zur Constatierung dessen Stabilität während des Transportes und bei Hitze	Ru I	1893, 59
Verwendung des rauchlosen Pulvers in Gewehren	„	56
Das Nitramit (Sprengstoff)	Re C M	3 f
Kraftverhältnisse verschiedener Explosivstoffe	Ri A G	Februar
Verzeichnis über Pulver und Explosivstoffe	Ri M	Jänner f
Hohlgeschoss oder Shrapnel?	Rw	432 und 433
Über Brisanz-Stahl-Brand-Leuchtgeschosse und Kartätschen	„	448 und 449
Automatische Tempierschlüssel	„	457
Automatische Tempierschlüssel	S M B	2
Die Erzeugung des Dynamit	Sc A	LXVIII, 9
Gefahrlose Sprengpatronen	W B Z	39

5. Ballistik.

Neue Methode für die Bestimmung der Geschossgeschwindigkeiten	A J	1892, 12
Über den Streuungsbereich der Geschosse der Feld-Artillerie	„	1893, 4
Bestimmung der Drücke mittels des Crushers	„	5
Ergänzungen zu den Mittheilungen über Projectile	An P C	5
Über die Aufstellung der Schusstafeln für den Bogenschuss	Ar A I	Jänner
Versuche über große Geschossgeschwindigkeiten zu Elswick	E	1935
Druck-Formeln. Clennons	J U S A	6
Bemerkungen zu den Schießregeln der Feld-Artillerie	Me A	Februar
Gestalt der Geschosse für Gewehre	„	Februar
Studie über die innere Höhlung von Geschossen	„	März f
Beiträge zur Theorie der Wirkung der Geschosse	Mit A G	1, 3
Schussbeobachtungsmittel	„	2
Elektroballistischer Chronograph von Schmidt	„	3
Einfluss der Erdrotation auf die Flugbahn der Geschosse	P R A I	XX, 5
Zur Bestimmung der Scheitelhöhe	R A	Februar
Methoden und Formeln der Experimental-Ballistik	„	Februar f
Schießmethoden bei Belagerungen und Vertheidigungen	„	April f
Grundsätze für den indirecten Schuss bei der Feld-Artillerie	„	April
Energie-Verluste bei Geschossen durch Reibung	R A B	März
Treffwahrscheinlichkeit der Küsten- und Schiffs-Artillerie	Ri A G	Februar f
Bemerkungen zum Schießen aus Belagerungs-Geschützen	„	Juni
Der indirecte Schuss bei der Feld-Artillerie	Ri M I	XI
Eine neue indirecte Richtmethode für die Feld-Artillerie	Rw	446

6. Lafetten. Fuhrwerke.

Ursachen der Beschädigungen an Zuggeschirren und Mittel zur Behebung derselben	Me A	Jänner
Hydraulische Bremsen mit Naphtafüllung. Russland	Mit A G	2
Versuche zur Schaffung einer neuen Feldgeschütz-Deichsel	„	2
Schläpfer's automatische Fahrbremse	P R A I	XX, 6
Automatische Feldgeschütz-Bremse, System Schläpfer	R A	Februar
Serpollet's Dampfwagen für Zwecke der Artillerie	Sc A S	912

7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen, Schießplätze, Schulstätten

Der Schießplatz bei Tangerhütte	D H	13
Das spanische Heeresmuseum	Me A	Jänner f
Infanteriescheibe mit elektrischer Selbstanzeige	Mit A G	2
Die Militär-Akademie zu West-Point	R A	März

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen

Organisations-Änderungen beim Kriegsministerium. Preussen	A V B	9
Les ponts mobilisables (Brückenschlag über den Var)	Av M	1762
Inspicierungs-Vorschrift für die Genie in Frankreich	B O	p. s. 30. 3 93
Sprengung des Domthurmes am Lustgarten in Berlin	C B	15
Sturmangriffs-Übung bei Warschau	D H	15
Die Organisation der Geniewaffe in Italien	„	15
Taktische Verwendung der Genie-Feld-Compagnie in Verbindung mit anderen Truppen	J R S I	181
Die Anforderungen des Festungskrieges an die technischen Waffen	M	1
Zusammenlegbares Segeltuchboot (Tschernow)	„	2
Leichte Boote aus Leinwand mit Haarpolsterwänden	„	11 und 12
Militärische Minen	Me I E	III
Organisation der Geniewaffe in Italien	M Z	13
Der Infanterie-Pionnierdienst in Frankreich	Mi W	2
Pontonniertruppen und Brückenmaterial in Rumänien	„	39
Sprengübungen der Genie-Regimenter im Jahre 1892	Mit A G	5
Niederländische Versuche über das Zerstören eiserner Brücken durch Sprengen	„	6
Eissprengungen	R A B	Jänner
Organisation und Verwendung der technischen Truppen im Belagerungskriege	„	März
Neuer Vorhut Brücken-Train	R G M	1892. Nov.-Dec.
Erzeugung einer Bresche durch Minen. Arras 1892	„	Mai-Juni
Rettungsarbeiten in Chatillon	„	Mai-Juni
Bericht über die Thätigkeit der Ingenieur-Truppen	Ru I	1893, 92
Bau einer Eisenbahn durch Eisenbahn-Truppen in Spanien	R M E	Jänner
Sprengversuche an eisernen Brücken	Ri A G	Februar
Über Beile	Ras	1893, 125
Über Brechstangen	„	„ 133

9. Feld- und provisorische Befestigung.

Spaten- und Beilgebrauch im Feuergefecht. Feldsapen-Angriff	D H	17
Einfluss der neuen Waffen auf die Feldbefestigung	R A B	Mai
Die passagere Befestigung und die neuen Bekämpfungsmittel	Ri A G	April f

10. Beständige Befestigung. Festungskrieg. Landesvertheidigung

[illegible]	A J	[illegible]
[illegible]	A M S	[illegible]
[illegible]	[illegible]	März
[illegible] gegen Deutschland	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	„	[illegible]
[illegible]	„	[illegible]
[illegible]	„	[illegible]

Nochmals die Festung Langres 1870/71	D H	44 und 51
Festung und Feldarmee	„	52
Anwendung der Elektricität für Drehthürme	G C	562
Gegengewichte bei Panzerkuppeln	„	567 f
Panzerplatten von Marrel frères	„	576
Die Belagerung von Hildesheim 1633/34	J A M	Jänner
Die Panzer-Befestigung in ökonomischer Hinsicht	„	Jänner f
Ägypten und das Rothe Meer in ihrer strategischen Bedeutung	„	Februar
Die Landes-Befestigung der Schweiz	„	Mai
Kars im Jahre 1877/78	I J	1893, 1
Die Grenzen und befestigten Plätze der Großmächte	J S M	Mai f
Die Panzer-Fortification	M	3 f
Trockenlegung der Zuider-See vom Kriegsstandpunkte betrachtet	M S	1
Militärische Bedeutung von Santoña	Me I E	1
Die rumänischen Befestigungen der Linie Fokschani-Namolose-Galatz	Mi W	3
General Brialmont und die türkische Landes-Befestigung	„	10
Geschichte des Festungskrieges	„	30 f
Spezia	„	39
Die Festung Langres 1870/71	Mi W	47
Neuere Ansichten über Gebirgsbefestigung	Mit A G	1
Meerfort. Frankreich	„	1
Versenkbarer Panzerthurm von Galopin	„	3
Trockenlegen des Polesie. Russland	„	4
Strategische Anschlusslinien bei Troyes. Frankreich	„	4
Strategische Bahnen. Frankreich	„	5
Organisation der festen Plätze und der Festungstruppen in Russland	„	6
Stand der schweizerischen Landesvertheidigung und diesbezügliche organisatorische Maßnahmen	„	6
Russlands Kriegsbauten im Schwarzen Meer	N M B	Jänner
Die Vertheidigung des Brückenkopfes von Pressburg 1809	O M W V	XLVI, 4
Studie über Vertheidigung der unteren Schelde	R A B	Jänner
Constantinopel und die Balkanhalbinsel	„	Jänner f
Befestigungen gegen uncivilisierte Bevölkerungen	R G M	1892, Sept.-Oct.
Befestigungen in Sicilien	„	1893, März-April
Die Befestigungen von Spezia	„	„ Mai-Juni
Taktik und Fortification. 1774	„	„ Mai-Juni
Die festen Plätze und Festungstruppen Russlands	R M E	April
Ergänzung der Gebirgs-Befestigung, insbesondere jener von St. Gotthard	R M S	1
Die Einschließung, Berennung und die Blockade	Re C M	12 f
Die heutige Fortification	Ri A G	Jänner
Über Vertheidigung der Küsten	Ri M I	XI
Das Befestigungswesen der letzten Jahrzehnte	Rw	438
Die Bucht von Teodo	„	450
Die neuen Vertheidigungen Frankreichs	S M	62
Die Befestigungen von Constantinopel, des Bosporus und der Dardanellen	S M B	2 f
Über den gegenwärtigen Stand des Befestigungswesens	„	3
Die neue Vertheidigungslinie Frankreichs	U S G	3152

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen.

Die Panzer- und Kanonen-Erzeugung in Österreich	Arm	7
Von den Unterseebooten	D H	10
Die submarine Kriegführung	„	19, 20

Transportierung und Placierung schwerer Geschütze auf die Schiffe	[illegible]	[illegible]
Die russischen Panzerplattenversuche zu Ochta	[illegible]	[illegible]
Militärische Schiffbau-Constructionen in den Vereinigten Staaten	[illegible]	[illegible]
Unterseeische Fahrten-Bestrebungen	„	[illegible]
Panzerplatten von Marrel frères	„	[illegible]
Die Geschwindigkeiten der heutigen Panzerschiffe	[illegible]	[illegible]
Über Ventilation von Schiffen	[illegible]	[illegible]
Unterseeische Fahrzeuge	[illegible]	[illegible]
Beschießung einer Harvey-Vickers-Platte in Ochta	[illegible]	[illegible]
Über Ankersysteme auf deutschen Kriegsschiffen	„	[illegible]
Über Anstrich von Kriegsschiffen	„	[illegible]
Verwendung von künstlichen Nebeln für Marinezwecke	„	[illegible]
Einwirkung des Frostes auf hydraulische Vorrichtungen	„	[illegible]
Neue amerikanische Versuche mit Harvey'schen Nickelstahlplatten	„	4
Panzerschießen in Rußland	[illegible]	[illegible]
Große Panzerplatte	[illegible]	4
Neuestes über automobile Torpedos	[illegible]	[illegible]
Hydraulische Geschütz-Anlagen französischer Schiffe	„	4 und 5
Über Geschützrohre von außergewöhnlicher Länge	„	4 und 5
Über Seeminen	[illegible]	[illegible]
Das unterseeische Fahrzeug „Goubet"	„	Februar
Schießversuche gegen Panzer	[illegible]	XX. 3
Programm der Indienststellung der Schiffe im Jahre 1893	[illegible]	1893. 13
Panzerversuche in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika	[illegible]	Februar
Über Torpedoboote	[illegible]	Februar f
Fortschritte in Schiffsmaschinen	„	Februar f
Das Naphta und das Torpedoboot Nr 104	„	April f
Inländische Kriegs-Industrie (Panzerplatten-Erprobung)	Rw	433
Kriegsmarine und Eisen-Industrie	„	439
Versuch mit einer amerikanischen Panzerplatte zu Portsmouth	Sc A	LXVIII. 6
Die letzten russischen Panzerplatten-Versuche	Sc A S	890
Schießversuche gegen Harvey's Stahlplatten	U S G	3139
Zukunft der Torpedos	„	3147
Über den Kohlenverbrauch moderner Schiffe	„	3153
Verlust des Schiffes „Victoria"	„	3155
Wasserohr- und Locomotivkessel für Torpedoboote	Z V D I	5
Neue Construction von Schiffsschotten	„	15

12. Organisation. Ausbildung. Taktik. Manöver. Versuche.

Studien über die taktischen Folgen der Einführung des kleincalibrigen Gewehres und des rauchlosen Pulvers	A M S	2 f
Die strategische Bedeutung der Bahnlinie Cluses-Chamounix	„	4
Taktische Bemerkungen zu den Manövern bei Warschau	Arm	9
Über große Manöver	Av M	1763
Die französischen Manöver-Reglements	„	1765 f
Die Stärke der europäischen Großmächte	„	1791
Die Kriegsstärke Deutschlands	„	1797 f
Allgemeine Inspicierungs-Vorschrift (Frankreich)	B O	p. s. 1./3. 93
Dienst-Instruction für den französischen Generalstab	„	p. r. Nr. 18
Sommer-Übungen der russischen Truppen	D H	1
Die Truppenverschiebungen in West-Russland	„	2
Das französische Cadregesetz	„	2 f
Französische Betrachtungen über die letzten großen französischen Manöver	„	13
Das Infanteriefeuer im Gefecht	„	19, 20
Schießversuche in Bewegung	„	24

Die bulgarische Armee	D H	31
Die russische Armee 1892	„	41
Die serbische Armee	„	48
Die Sanitätsübungen in den Manövern der 1. Garde-Infanterie-Division 1891 und 1892 und die Aufgaben des Divisionsarztes im Gefechte	D M Ä Z	3
Die französischen Herbstmanöver 1892	J A M	Jänner
Taktische Bemerkungen zu den Manövern im Militärbezirk Warschau	„	Februar
Mustoza, ein Beispiel für das Verfahren auf der inneren Linie	„	März
Aus dem marokkanischen Heerlager	„	März
Die Benützung der Gürtel- und Umgehungsbahnen für taktische Zwecke	„	März
Umschau auf militär-technischem Gebiete	„	März, Juni
Über Märsche	J R S I	184
Vorschlag einer Heeres-Organisation für England	„	182 f
Marschstrategie	J S M	Jänner f
Der achttägige Feldzug in Chili	„	Februar f
Der englische Feldzug im Sudan 1884/85	„	März f
Etwas über Infanteriefeuer	„	Mai
Die Kasakenheere	M	1 f
Die flüchtige Feldeisenbahn im Kriege	„	1 f
Allgemeine Betrachtungen über Entschluss, Plan und Führung im Gefechte	„	2 f
Friedens-Ordre de bataille der russischen Truppen 1. Linie.	„	2
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Deutschlands 1892	„	3
Eintheilung und Dislocation des französischen Heeres	„	3
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Österreich-Ungarns 1892	„	4 ff
Eintheilung und Dislocation des deutschen Reichsheeres	„	4
Eintheilung und Dislocation des italienischen stehenden Heeres	„	5
Feuerthätigkeit der Infanterie	„	7
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Russlands	„	8
Der Kampf um Flusslinien und seine Förderung durch improvisierte und leichte Übergangsmittel	„	8 f
Neuerungen im französischen Heerwesen	„	9 und 10
Eintheilung und Dislocation der Heere der Balkanstaaten	„	9 und 10
Neuerungen im italienischen Heerwesen 1892	„	11 und 12
Manöver in Spanien	Me A	Jänner f
Die Heeres-Organisation in England 1893	„	Jänner f
Armee-Reorganisation und militärische Leistungen der Schweiz	Mi W	14 und 15
Das französische Heeresbudget 1893	„	15
Die französische Infanterie, Organisation, Dislocation, Stärke	„	16
Vorgeschobene Stellungen sonst und jetzt	„	17 und 18
Im Bau begriffene Eisenbahnen in Italien	„	20
Militärische Nachrichten aus der Schweiz	„	20
Wintermanöver im Warschauer Militärbezirke	„	20
Die Kriegsbereitschaft der russischen Armee	„	22 f
Die bulgarische Armee	„	28
Die militärische Leistungsfähigkeit Deutschlands im Kriege 1870/71	„	31 f
Französische Manöverbetrachtungen	„	34
Militär-statistische Notizen aus dem deutsch-französischen Kriege 1870/71	„	34
Verlustprocente	„	43, 44, 46, 51
Taktische Fragen	„	52
Die sibirische Eisenbahn, ihre wirtschaftliche, politische und strategische Bedeutung	„	53 f
Strategische Eisenbahnen in Frankreich	„	57

Truppenverschiebungen in Russland	M Z		3
Der Krieg in Chile	N M B		Mai f
Formation und Taktik der französischen Armee	„		Juni
Die russische Schießvorschrift Infanterie	Ö M Z		Jänner
Die Stärken aller Armeen Europas	„		Jänner
Ist die Trockenlegung des Polesie in militärischer Beziehung von Vortheil?	„		Februar
Vom nächsten Kriege	„		Mai
Das Feuer der Infanterie im Gefechte	O M W V		XLVI. 6
Die Organisation und der Dienst der Velocipedisten in den fremdländischen Heeren	Rss		1893. 122 f
Das Jagdcommando des Turkestan'schen Schützen-Bataillons auf der Jagd vom 14. bis 26./1. 1892	„	„	122
Theorie und Praxis der elektrischen Beleuchtung des Schlachtfeldes	Rs I	„	13
Die Unterofficiersfrage in Frankreich	„	„	16
Wintermanöver bei Warschau	„	„	23
Statut der Cavallerie-Officiersschule	„	„	38
Neue russische Schieß-Instruction	„	„	112
Die chinesische Armee	R C M		1 f
Die neue Armee-Reorganisation in Spanien	„		9 f
Die serbische Armee	„		18 f
Thierhäute zur Übersetzung von Gewässern	R G M		1892, Spt. Oct.
Taktische Bemerkungen des General Dragomirow über Manöver und Exercitien der Truppen unter seinem Commando	R M E		Jänner
Die Mobilisierung der englischen Armee	„		Jänner
Bulgarische Heeres-Organisation	„		Februar
Organisation der höheren Stäbe in den militärischen Grenzbezirken Russlands	„		März
Die Reorganisation der schwedischen Armee	„		Mai
Das Gefecht und die Besetzung von Fredericia 1864	„		Mai
Die Reorganisation der spanischen Armee	R M S		5
Organisation der Festungstruppen in Russland	Ri A G		Jänner
Das bulgarische Heer	Ri M I		III f
Das rauchlose Pulver in der heutigen Kampfweise	„		VII f
Vom eidgenössischen Heerwesen	Rw		436
Gesammtberichte über die Armeen der Balkanstaaten	„		445
Die Organisation der deutschen Landwehr	„		447
Das serbische Heerwesen und seine Organisation	„		468 f
Das russische Heer und seine Dislocation in strategischer Hinsicht	„		495
Studie zu den Kämpfen an der Loire 1870/71	S M		55 ff
Studien über die taktischen Folgen der Einführung des kleincalibrigen Gewehres und des rauchlosen Pulvers	S M B		1 und 2
Zur Reorganisation des schweizerischen Bundesheeres	„		2
Gebirgskrieg und Gebirgstruppen in der Schweiz	„		4 und 5
Die Kunst zu marschieren	U S G		3141
Über Märsche	„		3143
Rauchloses Pulver im Kriege	„		3143
Benützung der Gürtel- und Umgehungsbahnen im Kriege	Z V E		26

13. Verwaltung. Verpflegung. Unterkunft. Ausrüstung. Gesundheitspflege

Die Trainvorschrift für die Armee im Felde	Arm		3
Massen-Ernährung	„		14 und 21
Verbesserungen der Truppen-Verpflegung	„		16
Massen-Ernährung; Truppen-Verpflegung	„		18 und 25
Der Sanitätsdienst im Felde	Av M		1761

Inspicierungs-Vorschrift für die Sanität in Frankreich . . .	B O	p. s. 15. 3. 93
Inspicierungs-Vorschrift für die Intendanz in Frankreich . .	„	p. s. 20. 3. 93
Versuche mit Malléine zur Constatierung des Rotzes . . .	„	p. r. 2
Französische Verrechnungs-Vorschrift	„	p. r. 1892 56.
Neue Backofen-Construction. Hubbard in Torento	D B	6
Die Conserven, ihre Verwendung und ihr Wert für den Feld- und Festungskrieg	D H	14f
Die Winterzelte in der russischen Armee	„	31 und 45
Einige Bemerkungen über die Morbidität und Mortalität der französischen Armee im Jahre 1890	D M Ä Z	1
Die planmäßige Kriegsvorbereitung der Vereine vom Rothen Kreuz. Anleitung zur Aufstellung des Mobilmachungsplanes	„	1
Über den Einfluss des Weines auf die Entwicklung der Typhus- und Cholerabacillen	„	1
Übertragung der *Cholera asiatica* durch Lebensmittel . . .	„	1
Zur Übertragung der *Cholera asiatica* durch Nahrungsmittel	„	1
Können Cholera, Typhus und Milzbrand durch Bier übertragen werden?	„	1
Cavallerie-Divisionen und Sanitätsdienst bei denselben . . .	„	2
Leitfaden für den Blessiertenträger in hundert Fragen und Antworten	„	3
Die Geschosswirkung der 8*mm* Handfeuerwaffen an Menschen und Pferden	„	3
Die mechanische Wirkung der Mantel-Geschosse	„	3
Die Rückwirkung des weittragenden Kriegsgewehres auf den Sanitätsdienst im Felde	„	3
Kriegsmäßige Belastung und physische Leistungsfähigkeit des Infanteristen vom sanitären Standpunkte	„	3
Statistischer Sanitätsbericht über die k. und k. Kriegsmarine für die Jahre 1890 und 1891	„	4
Statistique médicale de l'armée belge. Année 1891	„	4
Bericht über den Gesundheitszustand in der kais. russischen Flotte für die Jahre 1888, 1889 und 1890	„	4
Zur Frage des Transportes der Verwundeten auf dem Schlachtfelde	„	5
Über die sanitären Maßnahmen Hamburgs in der Cholera-Epidemie von 1892	„	6
Der Ileo-Typhus in den Garnisonen Wien und Budapest in den Jahren 1877—1889	„	6
Untersuchung verschiedener Blössen	Di P J	286, 12f
Das Warren-Filter	I	1059
Russische Kriegs-Mahlmühlen	I J	1893, 1
Die Sorge für unsere Verwundeten in einem zukünftigen Kriege	J A M	März
Die erste Hilfe im Zukunftskriege	„	Mai
Über ein Schutzzelt	J R S I	1893, 179
Baracken-Typen	Me I E	1
Die Zubereitung der Speisen im Kriege	Mi W	16
Kochschule für die englische Armee	„	16
Über die Traineinrichtungen bei der russischen Armee . .	„	48
Reform des Verwundeten-Transportes	Mit A G	1
Neue Hufbeschläge	„	1
Verwendung von Kleinbahnen	„	1, 5
Renard'scher Ventilations-Apparat für Kasernen	„	3
Marschküche des Obersten Alexejew. Russland	„	6
Zur Frage des Transportes der Verwundeten auf dem Schlachtfelde	„	6
Kriegssanitäre Vorgänge im chilenischen Bürgerkriege . . .	M R	1
Reformen im Fußbekleidungswesen	M Z	10

Wellblechnägel für Holzverbindungen	D B	[illegible]
Dachpix	»	[illegible]
Verstellbares, zusammenlegbares Gerüst	»	[illegible]
Röhren, Rohrleitungen und Rohrverbindungen	[illegible] P J	[illegible]
Für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas	»	[illegible]
Seilbahnen für große Lasten	»	2
Röhre aus Beton	»	4
Wellblechnägel für Holzverbindungen	»	11
Die Wirkung des Frostes auf Bausteine	E	1892
Soda-Mörtel	G C	553
Asphalt bei Wasserbauten	»	555
Glas als Baumaterial. Armiertes Glas	»	561
Absorption des Wassers durch verschiedene Baumaterialien	»	572
Commission für Material-Prüfung. Frankreich	»	573
Der Caminaufsatz „Champion“	I	1045
Anstrichfarbe Unicum für Façaden	I Pat	385
Seilschloss. Steipe	»	388
Anstrichmasse für Eisen. Siderosthen	»	389
Biegsame Metallröhren	Ö E	21
Magnesiaziegel	Ö Z B H	3
Förderung mit Seil ohne Ende	»	8
Hohofenschlacken als Farbmaterial	»	21
Zinkdächer	P M C	XXVI, 1
Soda-Mörtel für Winterbauten	»	15
Ziegel-Abschneideapparat	»	18
Straßenbepflasterung in London	»	25
Besonderes Verfahren zur Fabrication von Ziegeln (durch überhitzten Wasserdampf)	»	XXVII, 2
Gestein-Probiermaschine	»	5
Biegsame Metallröhren für Wasser-, Luft- und Dampfleitung	P M C	XXVII, 5
Neue deutsche Fußboden-Construction	»	8
Die Haltbarkeit von Eisen-Constructionen	»	8
Über Prüfung und Behandlung guten Nutzholzes	»	15
Sägemehl als Magerungsmittel für Cement	Mit A G	1
Stückkalk aus den Teplitzer Kalkwerken	»	1
Untersuchung über die Zusammensetzung der hydraulischen Bindemittel	»	2
Neue Typen für Walzeisen	»	2
Lavaoid	»	2
Festigkeits-Eigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen. Neue Seilkuppelung	»	3
Schutz der Eisenröhren gegen Rost	»	3
Normalformat feuerfester Steine	»	4
Basalt und seine Verwendung	»	4
Schießscheibe zur Entzündung von Minen	»	5
Hanfseile. Versuchsergebnisse und Festigkeits-Eigenschaften	Mit T G M	4, 5 und 6
Kennzeichen und Verwendung guten Nutzholzes	P N	7f
Gelenkfallenschloss. Heinrich	»	7
Geräuschlose Zahnräder	»	8
Stabilit. Neues Isolationsmaterial	»	14
Isolier-Bimsstein. Antiseptisch und wasserfest	»	14
Scraper. Werkzeug für Erdaushebung und Erdförderung	R G M	1892, Nov.-Dez.
New-Yorker Bausteine	Sc A S	887
Biegsame Metallrohre	»	893
Gebrannter Thon	»	902
Festigkeit böhmischer Mauerziegel	T B	1892, III
Mineralschmieröle		1892, III
Gypsdielen und ihre Verwendung	W B Z	34
[illegible]its-Eigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen	Z I A V	4
[illegible]hels, zu [illegible]lichen Zwecken	»	21

Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien	Z I A V	23
Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse hydraulischer Bindemittel	„	26
Neue Rohrverbindungen	Z V D I	7
Maschinenziegelei	„	12

17. Maschinen. Instrumente.

Chronograph Holden	A J	1892, 11
Ein neuer französischer Entfernungsmesser nebst einem deutschen Vorgänger	Ar A I	April
Beschreibung des Telemeters Paschwitz	„	April
Tachymeter mit Tangentenschraube	C B	15
Feuerhahn mit Schlauchtrommel	„	17
Elektrische Temperatur- und Feuermelder. Gould & Co. in Berlin	„	18
Petroleum zur Beseitigung des Kesselsteines	„	24
Über die Wasserstands-Anzeige bei Dampfkesseln und ihr Einfluss auf Explosionen	Cr	1893, 13
Über ein neues Manometer	„	„ 20
Über ein Manometer von sehr großer Empfindlichkeit	„	„ 21
Strommesser von Siemens und Halske in Wien	Di P J	287, 2
Kälteerzeugungs-Maschinen	„	4f
Äther- und Ammoniak-Dampfmaschinen	„	10
Neue Druckluftmaschinen	„	10
Kegelschnittzirkel. Dr. Carl Hildebrandt	„	11
Gewehrbohrmaschinen	„	288, 7
Lorenz' Bindezange für elektrische Bronzeleitungen	„	„ 7
Zähnezahl bei kreisförmigen Stirnrädern	„	„ 7f
Geschütz-Dreh- und Bohrbank. W. Seller	„	288, 8
Frostfreier Hofwasserleitungshahn	Di P J	„ 9
Der elektrische Fernseher	E A	52
Curvigraph des Genie-Capitäns Bonnefon	G C	554
Arithmograph von Renaud-Tachet	„	554
Dampf-Erhitzer Uhler	„	559
Hydraulischer Motor „Démon“	„	559
Elektrisch betriebener Roll-Krahn. Schneider & Comp.	„	562
1600 HP Zweicylinder - Dampfmaschinen. Cylinder hintereinander	„	563
Phototheodolith von Oberst Laussedat	„	564
Criptographe chiffreur. M. Ch. Gravelle	„	565
Speisewasser-Erhitzer. System „Weir“	„	565
Gesteinbohrer Bornet	„	566
Rettungsseil *(Décenseur à spirale)*	„	567
Compound-Maschine (elektrisch) der Waffenfabrik in Herstal	„	569
Falsche Niveau-Angaben durch gläserne Röhren	„	573
Hahn für Wasserentnahme gelegentlich einer Feuersbrunst	„	573
Die Rocket-Petroleummaschine	I	1062
Compound-Dampfturbine	„	1067
Hübl's Messtisch-Photogrammeter	M	1
Distanzmesser Souchier	Mi W	17
Zum Souchier'schen Distanzmesser (Lieutenant Franz)	„	40
Elektrischer Gesteinsbohrer	Ö E	I
Transportabler Ladekrahn für Langhölzer	Ö E	3
Rateaus Manometer mit vergrößerter Scala	Ö Z B H	1
Markscheider-Messrad von Hübner	„	20
Handbohrmaschine System Thomas	„	23
Dasymeter und Luftpyrometer von A. Siegert und W. Dürr	„	23
Erdbohrer	Mit A G	1

7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen, Schießplätze. Schießstätten.

Der Schießplatz bei Tangerhütte	D H	13
Das spanische Heeresmuseum	Me A	Jänner f
Infanteriescheibe mit elektrischer Selbstanzeige	Mit A G	2
Die Militär-Akademie zu West-Point	R A	März

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen.

Organisations-Änderungen beim Kriegsministerium. Preussen	A V B	9
Les ponts mobilisables (Brückenschlag über den Var)	Av M	1762
Inspicierungs-Vorschrift für die Genie in Frankreich	B O	p. s. 30. 3. 93
Sprengung des Domthurmes am Lustgarten in Berlin	C B	15
Sturmangriffs-Übung bei Warschau	D H	15
Die Organisation der Geniewaffe in Italien	„	15
Taktische Verwendung der Genie-Feld-Compagnie in Verbindung mit anderen Truppen	J R S I	181
Die Anforderungen des Festungskrieges an die technischen Waffen	M	1
Zusammenlegbares Segeltuchboot (Tschernow)	„	2
Leichte Boote aus Leinwand mit Haarpolsterwänden	„	11 und 12
Militärische Minen	Me I E	III
Organisation der Geniewaffe in Italien	M Z	13
Der Infanterie-Pionnierdienst in Frankreich	Mi W	2
Pontonniertruppen und Brückenmaterial in Rumänien	„	39
Sprengübungen der Genie-Regimenter im Jahre 1892	Mit A G	5
Niederländische Versuche über das Zerstören eiserner Brücken durch Sprengen	„	6
Eissprengungen	R A B	Jänner
Organisation und Verwendung der technischen Truppen im Belagerungskriege	„	März
Neuer Vorhut-Brücken-Train	R G M	1892. Nov.-Dez.
Erzeugung einer Bresche durch Minen. Arras 1892	„	Mai-Juni
Rettungsarbeiten in Chatillon	„	Mai-Juni
Bericht über die Thätigkeit der Ingenieur-Truppen	Ru I	1893, 99
Bau einer Eisenbahn durch Eisenbahn-Truppen in Spanien	R M E	Jänner
Sprengversuche an eisernen Brücken	Ri A G	Februar
Über Beile	Ras	1893, 125
Über Brechstangen	„	„ 133

9. Feld- und provisorische Befestigung.

Spaten- und Beilgebrauch im Feuergefecht (Feldsapen-Angriff)	D H	17
Einfluss der neuen Waffen auf die Feldbefestigung	R A B	Mai
Die passagere Befestigung und die neuen Bekämpfungsmittel	Ri A G	April f

10. Beständige Befestigung. Festungskrieg. Landesvertheidigung.

Bestimmungen über die Ausrüstung der Festungen	A J	1892, 11
Angriff und Vertheidigung moderner Panzer-Befestigungen	A M S	6 und 7
Festung und Feldarmee	Ar A I	März
Frankreichs neue Grenz-Befestigungen gegen Deutschland	Arm	19 f
Vom Festungskriege	D H	5
Die förmliche Belagerung einer Fortsfestung in angewandter Form	„	5 f
Die Festung Langres während des Krieges 1870/71	„	28, 29
Die Vertheidigung der Schweizer Ostgrenze und die Bedeutung von Luziensteig	„	33

Nochmals die Festung Langres 1870/71	D H	44 und 51
Festung und Feldarmee	„	52
Anwendung der Elektricität für Drehthürme	G C	562
Gegengewichte bei Panzerkuppeln	„	567 f
Panzerplatten von Marrel frères	„	576
Die Belagerung von Hildesheim 1633/34	J A M	Jänner
Die Panzer-Befestigung in ökonomischer Hinsicht	„	Jänner f
Ägypten und das Rothe Meer in ihrer strategischen Bedeutung	„	Februar
Die Landes-Befestigung der Schweiz	„	Mai
Kars im Jahre 1877/78	I J	1893, 1
Die Grenzen und befestigten Plätze der Großmächte	J S M	Mai f
Die Panzer-Fortification	M	3 f
Trockenlegung der Zuider-See vom Kriegsstandpunkte betrachtet	M S	1
Militärische Bedeutung von Santoña	Me I E	1
Die rumänischen Befestigungen der Linie Fokschani-Namolose-Galatz	Mi W	3
General Brialmont und die türkische Landes-Befestigung	„	10
Geschichte des Festungskrieges	„	30 f
Spezia	„	39
Die Festung Langres 1870/71	Mi W	47
Neuere Ansichten über Gebirgsbefestigung	Mit A G	1
Meerfort. Frankreich	„	1
Versenkbarer Panzerthurm von Galopin	„	3
Trockenlegen des Polesie. Russland	„	4
Strategische Anschlusslinien bei Troyes. Frankreich	„	4
Strategische Bahnen. Frankreich	„	5
Organisation der festen Plätze und der Festungstruppen in Russland	„	6
Stand der schweizerischen Landesvertheidigung und diesbezügliche organisatorische Maßnahmen	„	6
Russlands Kriegsbauten im Schwarzen Meer	N M B	Jänner
Die Vertheidigung des Brückenkopfes von Pressburg 1809	O M W V	XLVI, 4
Studie über Vertheidigung der unteren Schelde	R A B	Jänner
Constantinopel und die Balkanhalbinsel	„	Jänner f
Befestigungen gegen uncivilisierte Bevölkerungen	R G M	1892, Sept.-Oct.
Befestigungen in Sicilien	„	1893, März-April
Die Befestigungen von Spezia	„	„ Mai-Juni
Taktik und Fortification. 1774	„	„ Mai-Juni
Die festen Plätze und Festungstruppen Russlands	R M E	April
Ergänzung der Gebirgs-Befestigung, insbesondere jener von St. Gotthard	R M S	1
Die Einschließung, Berennung und die Blockade	Re C M	12 f
Die heutige Fortification	Ri A G	Jänner
Über Vertheidigung der Küsten	Ri M I	XI
Das Befestigungswesen der letzten Jahrzehnte	Rw	438
Die Bucht von Teodo	„	450
Die neuen Vertheidigungen Frankreichs	S M	62
Die Befestigungen von Constantinopel, des Bosporus und der Dardanellen	S M B	2 f
Über den gegenwärtigen Stand des Befestigungswesens	„	3
Die neue Vertheidigungslinie Frankreichs	U S G	3152

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen.

ie Panzer- und Kanonen-Erzeugung in Österreich	Arm	7
ɔn den Unterseebooten	D H	10
e submarine Kriegführung	„	19, 20

Abgekürztes Fernrohr	Mit A G	2
Ammoniak-Motor	„	3
Maschinentheile aus Nickelstahl	„	5
Einheitliche Schraubengewinde für Elektrotechnik und Feinmechanik	Mit T G M	7, 8 und 9
Gewinnung des Arbeitsvermögens eines Wasserstrahls und Wirkungsweise des Wassers in den Turbinen	P M C	XXVI, 1
Stoßmaschine für Panzerkappen	„	21
Stollenbohrmaschine	„	25
Über die Veränderungen von Schmierölen durch Lagern	„	XXVII, 3
Die Reinigung des Kesselspeisewassers	„	4
Mittel gegen das Festbrennen der Hahnkegel und Maschinenputzmittel	„	7
Über die Verwendung des abgehenden Wasserdampfes	„	7
Der Ammoniak-Motor	„	8
Arbeiter-Schutzbrillen	P N	11
Sicherheitslampen. Verhalten gegen explosive Gasgemische	„	11
Der Distanzmesser Souchier	R A	Jänner
Eine neue Boussole von geringem Gewichte	R M C	Februar
Der Curvigraph	Ri A G	Februar
Das Telephot	„	Februar
Elastische Fundierung für Maschinen	Sc A	LXVIII, 3
Der Bigraph	Sc A S	906
Spectralanalytische Bestimmung der Sterngeschwindigkeit	„	912
Bericht der Kesselprüfungs-Commission	U S G	3149
Universal-Zeichenlineal. L. Kuglmayer	W B Z	X, 23
Logarithmischer Rechenschieber. Neue Formen und Verbesserungen	Z I A V	7
Neuere Schiffskessel und Schiffsmaschinen. Vortrag	„	10
Zur genauen Indicierung von Dampfmaschinen	„	15
Dampfverbrauch bei verschieden guten Luftleeren	„	24
Leistung von Treibriemen	Z V D I	1
Zur Theorie der Gasmotoren	„	2
Verwendung und Prüfung von Schmiermitteln	„	3
Linde'sche Kältemaschinen und Kühlvorrichtungen	„	5
Gasmotor im Vergleiche mit der Dampfmaschine	„	4
Wasserrohr- und Locomotivkessel für Torpedoboote	„	5
Das Pelton-Rad	„	6
Größenbestimmung von Pumpenventilen	„	14
Werkzeugmaschinen. Neuerungen	„	14
Mechanische Zeichentafel	„	14
Dampfmaschine mit Radovanovic-Steuerung	„	17
Metrisches Schraubengewinde	„	17
Dampfmaschinen der Ausstellung in Chicago	„	24f
Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse hydraulischer Bindemittel	„	26

18. Metallurgie.

Eine neue Methode der Reinigung von Quecksilber	An P C	1
Phosphorsäure im Hohofenprocess und Einfluss des Phosphors auf Eisen	Di P J	287, 9
Die Entwicklung des Gebrauches des Aluminiums	E	1953
Bessemerstahlgewinnung. Einrichtungen der Shennags Valley Steel Company	G C	561
Etablissements Marrel frères. Geschütz- und Panzer-Erzeugung u. s. w.	„	576
Der praktische Gebrauch des Aluminiums	I	1045
Fortschritte in der Metallurgie des Nickels	„	1046
Das Löthen des Aluminiums	„	1048

Einfluss der Verunreinigungen von Metallen auf deren physikalisches und chemisches Verhalten	I	1059
Verfahren zur Herstellung von Flusstahl in kleinen Quantitäten	I Pat	284
Neuerung in der Reinigung von Eisen und Stahl	„	287
Löthen des Aluminiums	Mit A G	3
Darstellung von blasenfreiem Guss	„	6
Über die Verwendbarkeit des Aluminiums zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen für Nahrungs- und Genussmittel	N M B	Februar
Martinöfen und Martinstahl-Fabrication	Ö Z B H	1f
Beiträge zur chemischen Untersuchung des Stahles	„	2
Darstellung von blasenfreiem Guss	„	20
Aluminium als Reinigungsmittel für andere Metalle	„	21
Wittgenstein'sches Feinblech-Walzwerk	„	24
Das Härten von Stahl	P M C	XXVI, 17
Apparat zum Überziehen eiserner Gegenstände mit Aluminium	„	XXVII, 12
Mannesmann-Röhren und deren Verwendung	„	15
Manganbronze	P N	2
Doppelmetallbleche aus Stahl und Kupfer	„	2
Praktische Erfahrungen über das Härten von Stahl	„	6
Neues elektrisches Schweißverfahren. Lagrang und Hoho	„	12
Verarbeitung von Werkzeugstahl	„	15f
Versuche mit Nickelstahl bei Krupp	Ri M	Februar
Das Nickel	Rw	489
Fabrikation der Zündhütchenbleche	T B	1892, III
Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl	Z I A V	18
Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges	„	22
Kupfererzeugung der Erde und ihre Quellen	Z V D I	19

19. Hochbau.

Die Columbia-Welt-Ausstellung in Chicago 1893	A B	1f
Baupolizei-Ordnung für die Vororte Berlins. 1892	C B	2f
Ludwig-Krankenheim in Karlsruhe	„	3
Richtung der Hauptachse des Pfettenquerschnittes bei eisernen Dächern	„	4A
Bibliotheken. Einheitsmaß und Raumberechnung	„	7
Schornstein-Anlagen in unseren Häusern	„	8
Feuerbeständigkeit der Bauweise Chicagos	„	9
Steinbauten in Ober-Deutschland	„	17A
Haupt-Gewerbehalle der Weltausstellung Chicago	„	18
Brandproben feuersicherer Bau-Constructionen in Berlin	„	23f
Günstigste Lage des Pfettenquerschnittes bei eisernen Dächern	„	23
Schornstein-Anlagen in den Wohnhäusern	„	23A
Übelriechende Schornsteine	„	26
Musterbaracke der Freiwilligen Rettungs-Gesellschaft Wien	D B	4
Fußböden aus Rothbuchenholz. Hetzer in Weimar	„	4
Brennproben verschiedener Constructionen	„	7
Mauern bei Frostwetter	„	8
Hohe Steinbauten	„	9
Transportable Decken-Constructionen mit Keilverspannung (Patent Ch. S. Heister)	„	14
Neue feuer- und schwammsichere Decke. Patent Kleine	„	16
Neue Methode zur Bestimmung der Wandfeuchtigkeit	Di P J	287, 6
Brandproben feuersicherer Bau-Constructionen	„	288, 12
Bewegliche Treppe. New-York	G C	552
Hochbauten in den Colonien Frankreichs	„	553f

Civil- und Militärspital in Montpellier	G C	553
Holz-Constructionen in den Colonien	„	568
Theorie der Berechnung von Betondecken auf Eisenträgern	Mit A G	3
Neues Füllmaterial für Zwischenböden	„	6
Eiserne Plafonds	P N	2
Das neue Militärspital zu Madrid	R A B	Mai f
Die Muster-Cavallerie-Kaserne zu Vincennes	R C M	12
El-Oued. Bauten in diesem Gebiete	R G M	1892.
Die neue Cavallerie-Kaserne zu Vincennes	Ri A G	Mai
Hygienische Grundsätze der Baugesetzgebung	W B Z	X. 21
Anordnung und Dimensionierung der Wohnräume	„	25
Neue „automatische" Fensterverschlüsse	„	26
Blitzschutz für Hochbauten	„	38
Hohe Häuser in Amerika	„	39
Columbische Weltausstellung in Chicago	Z I A V	2, 15
Gerade Betondecken	„	14
Verfall eines neugebauten Hauses	„	24
Berechnung u. Prüfung eiserner Dach-Constructionen. Schweiz	Z V D I	6
Normal-Bedingungen für die Lieferung von Eisen-Constructionen für Brücken- und Hochbau. Deutschland	„	13

20. Eisenbahnen und Straßen.

Sandgleis zum Anhalten von Eisenbahnfahrzeugen	C B	11
Symmetrisches Eisenbahnwagenrad	„	4
Straßenbahnen mit Zahnstrecken	„	5
Verhalten von Eisenbahndämmen bei Schneetreiben	„	6
Schild zum Vortreiben von Tunneln, Strecken u. dgl. Hoech	„	6
Schiene von 335*m* Länge	„	7
Zum Baue der sibirischen Eisenbahn	„	9
Laubholzmäntel auf Eisenbahnschutzstreifen	„	19
Bahnhof für die Bewältigung von Massenverkehr. Chantilly	„	22
Theodolit bei Eisenbahn-Vorarbeiten	„	22
Elektrische Grubeneisenbahn in Bleiberg	Di P J	287, 10
Elektrische Eisenbahn für Schiffe. Japan	„	288, 13
Hochbahn System Pruyn	E A	4
Elektrische Hochbahn auf der Ausstellung in Chicago	„	41
Elektrische Locomotiven	„	44, 45
Elektrische Eisenbahn. Liverpool	G C	558
Elektrische Eisenbahn. Wien-Budapest	„	558
Einschienige Boynton-Bahn	„	570
Locomotiv-Achsen System Weidknecht	„	573
Seilbahn von Bellevue	„	574
Genieteter Wellblech-Oberbau für Eisenbahnen	I Pat	287
Hönigsvald's schmiedeisernes Eisenbahnrad	Mit A G	1
Große Steigungen beim Locomotivbetriebe auf Tertiärbahnen	„	2
Kleinbahnen. Deutschland	„	2
Wechsel und Kreuzungen für Arbeitsbahnen	„	5
Gründung der Festungsgraben-Brücke der Königsberg-Labiauer Eisenbahn auf gusseisernen Schraubenpfählen	„	6
Umbau der Bahnunterführungen auf der Südbahn	O E	II
Fahrpläne für die zweckmäßigste Ausnützung der Zugkraft		III
Von der transandinischen Eisenbahn	Ö E	2
Gleiteisenbahn auf der Chicagoer Weltausstellung	„	6
Elektrische Straßenbahn Praterstern-Kagran	„	11
Elektrische Eisenbahn Wien-Budapest	„	16
Locomotiven mit ankerlosem Kessel. Vergleich mit der alten Construction		20
Die sibirische Eisenbahn und ihre Bedeutung	Ö M Z	Mai

Die italienischen Eisenbahnen	R C M	12 f
Curven mit kleinem Halbmesser	R G M	1893.Mai-Juni
Norwegische Eisenbahnen	R M E	Februar
Der heutige Stand der türkischen Eisenbahnen	„	Juni
Zur Zukunft der elektrischen Eisenbahnen	Ri A G	Februar
Das türkische Eisenbahnnetz auf der westlichen Balkanhalbinsel	Rw	435
Heilmann's elektrisches Bahnsystem	Sc A S	894
Belastungsgleichwerte für gerade Straßenbrücken	Z B	IV—VI
Projectierte Stadtbahnen für Wien	Z I A V	2
Fortschritte im Eisenbahnwesen	„	3
Studien zur Pferdebahn-Frage. Köstler	„	9 f
Die Eisenbahnen Russlands	„	11
Oberbaufrage. Steifigkeit der Gleise	„	12
New-Yorker Hochbahnen	„	14
Verkehrs-Anlagen und Donauhäfen für Wien	„	23
Berechnung und Prüfung eiserner Brücken- und Dach-Constructionen. Schweiz	Z V D I	6
Straßenbahnen mit Druckluftbetrieb	„	11, 12
Seilstraßenbahnen in Amerika	„	24
Locomotiven der Ausstellung in Chicago	„	25
Bergbahnsystem Abt. Eisenbahn Beirut-Damaskus	Z V E	3
Fortentwicklung des Kleinbahnwesens	„	9
Elektrischer Betrieb auf Vollbahnen	„	15
Sibirische Eisenbahn	„	16
Benutzung der Gürtel- und Umgehungsbahnen im Kriege	„	26
Waldbahn des Körösthaler Waldgeschäftes	„	29
Das Bremsen der Zahnradbahnen	„	35
Einfluss der Spurweite auf die Kosten der Secundärbahnen	„	49

21. Brücken und Wasserbau.

Norwegen. Wernekink-Brücke über den Fadnäs in Teigdalen	A B	4
Triest. Martesin-Canal. Magazin-Fundierung	„	5 und 6
Zuidersee — Panama. Zweierlei modernes Ingenieurwerk	Ar A I	Februar
Die Brücken der Avant-Garde	Av M	1780
Zukünftige Regulierung der Flüsse für das Niedrigwasser	C B	1, 6
Erweiterung der Main-Canalisierungs-Anlagen	„	3
Cylinderwehr	„	7
Brücken-Verstärkungen	„	7
Kosten von Schiffbrücken	„	8
Das Bureau des preußischen Wasserausschusses	„	9
Croton-Thalsperre für die Wasserleitung in New-York	„	10
Regulierung der Flüsse für Niedrigwasser	„	18
Feste Wehre in Indien	„	20
England. Zustand und Verbesserungen der Binnen-Wasserstraßen	„	21
Größte Abflussmengen in Flüssen, Bächen und städtischen Entwässerungs-Canälen	„	25 A
Bewegung von Brückenpfeilern durch Ausdehnung und Zusammenziehung des Eisens	„	23
Wirkung rhythmischer Stöße auf Eisenträger	„	26
Bearbeitung von Wasserstands-Beobachtungen	„	26
Transportable eiserne Brücken	D H	32
Canalisation vermittels biegsamer Röhren. Maas	G C	552
Brücke über den Canal La Manche	„	552
Mechanisches Nieten von Brücken	„	553
Ableitung des Vigneflusses	„	554
Reconstructions-Arbeiten in dem Cure- und Yonne-Flusse	„	551

Brücken in Nordamerika, die nur Auflager auf den beiden Ufern haben	G C	555
Projecte zur Übersetzung des Pas-de-Calais	„	555
Asphalt bei Wasserbauten	„	555
Ausnützung des Niagara	„	556
V. Binnenschiffahrts-Congress. Paris 1892	„	556
Colorado-Brücke bei Red-Rock	„	559
Canal von Corinth	„	570
Hawarden-Brücke über den Dee	„	570
Drehbrücke in Dieppe	„	571
Entwicklung in der Construction großer Brücken	„	571
Messung von Brückenschwingungen mittels der Photographie	„	573
Wasserdichtes Mauerwerk mittels kleiner Kasten bei Anwendung von Pressluft	„	574
Der Nord-Ostsee-Canal	J A M	Mai
Über Brücken für militärische Zwecke	J S M	Juni
Technische Betrachtungen über unser Kriegs-Brückenmaterial	M	2 f
Nothbrücken der französischen Cavallerie	„	5
Verwendung von Kleinbahnen	Mit A G	1, 5
Vorschläge zur Verbesserung der Prüfungen eiserner Brücken	O E	I, II
Beurtheilung eiserner Balkenbrücken auf Grund des Prüfungs-Verfahrens	„	III f
Über Brücken-Vorschriften	Ö „ E	13
Die Landsdowne-Brücke über den Indus	P M C	XXVI. 1
Spurweite für Colonial-Bahnen	R G [illegible]	1883 [illegible]
Bemerkungen über zerlegbare Brücken System Marcille	Re C M	9
Fluthwellen in Abzugsgräben und deren automatische Messung	T A C E	XXVIII. 1
Wiederherstellung des Kabels der Corington- und Cincinnati-Hängebrücke	„	[illegible]
Asphalt für Verkleidung von Reservoirs	„	[illegible]
Construction eines wasserdichten gemauerten Dammes	„	[illegible]
Einwirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des Wassers	Z B	I—III
Spundwand aus I- und [-Eisen	Z B H S	1
V. internationaler Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892	Z I A V	1, 6, 9
Zusammenbruch einer Straßenbrücke während d. Belastungsprobe	„	1
Wasserwerk der Stadt Laibach	„	3
Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken	„	9
Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz	„	11
Einwirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des fließenden Wassers	„	11
Hebebrücke in Chicago	„	12
Hydraulische Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest	„	15 f
Zusammenbruch der Morawa-Brücke bei Ljubitschewo	„	16
Hauptsammelcanal am linken Donauufer in Wien	„	18
Hochwasser der Wien Juni 1892	„	19
Dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken	„	20
Beton-Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel	„	21
Verkehrs-Anlagen und Donauhäfen für Wien	„	23 f
Saalebrücke zu Bernburg	Z V D I	1
Brückeneinsturz bei Mönchenstein. Entscheide	„	2
Schweiz. Berechnung und Prüfung eiserner Brücken-Constructionen	„	6
Normal-Bedingungen für die Lieferung von Eisen-Constructionen für Brücken- und Hochbau. Deutschland	„	1
Einsturz der Brücke in Praunheim	„	13
Studien über Wasserkräfte in Amerika	„	15
Der Nicaragua-Canal	Z V E	25
Über den Bau der Filteranlage in der St. Petersburger Wasserleitung	Zap	33 f
		1892, 13

22. Elektricität im allgemeinen. Kraftübertragung.

Herz'sche Versuche mit Hochspannungs-Accumulator . . .	An P C	7
Elektrische Beleuchtung der Dechenhöhle	C B	1
Installationswesen für elektrische Beleuchtung	„	12 f
Beitrag zum Studium des Leclanché-Elements	Cr	18
Feuersichere Isolierung von Elektricitätsleitern	Di P J	287, 7
Anwendung elektrischer Kraftübertragung: Vortrag von Hartmann	„	287, 8
Schutz der Uhren gegen das Magnetisieren	„	288, 10
Wasserhaltungs-Maschine mit elektrischem Antriebe	E A	5
Aufzugs-Vorrichtung mit elektrischem Antriebe	„	12, 53
Pumpe mit elektrischem Antriebe	„	15, 24, 52
Elektrisch betriebene Fördereinrichtung	„	26
Elektrische Hochbahn in Liverpool	„	18
Elektrischer Krahn mit beweglicher Ausladung	„	22
Elektrische Winde mit zwei Seiltrommeln	„	24
Elektrisch betriebene Hobelmaschine	„	32
Über Anwendung elektrischer Kraftübertragung	„	5, 15, 36
Vorsichts-Bedingungen für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen	„	37
Über Isolations- und Fehler-Bestimmungen an elektrischen Anlagen während des Betriebes	E Z	4
Accumulator-System Boese-Lütcke	„	7
Verwendung der Condensatoren im Wechselstrom-Betriebe	„	20, 21, 22
Die Kraftvertheilung von Centralstationen aus	Eg	1412, 1414, 1415, 1416
Induction auf große Distanzen	„	1415
Accumulatoren für die elektrische Tramway in Paris . . .	G C	555
Kriegswaffen-Fabrik. Herstal, Belgien. Elektrische Einrichtung	„	557
Grundzüge der industriellen Elektricität. Leverrier	„	559
Vertheilung des Potentials an einem elektrischen Leiter . .	„	563
Elektrische Versuchs-Locomotive der Compagnie du Nord .	„	564
Elektrische Ströme mit hoher Spannung und Frequenz . .	„	570
Elektricitätswerk in Toulouse	„	575
Die Erzeugung und Übertragung von Kraft in Centralstationen	I	1046
Gesetzliche Bestimmung der elektrischen Maßeinheiten . .	Mit T G M	7, 8 und 9
Internationales, elektrisches Maßsystem. Vortrag	Ö E	13
Accumulatoren für die elektrische Tramway in Paris . . .	P N	18
Über elektrische Kraftübertragung	P M C	XXVII. 7
Die elektrische Centralstation in Mühlhausen i. E.	„ „	7
Elektrische Kraftübertragung von Tivoli nach Rom	Ri A G	Jänner
Das elektrische Licht bei Befestigungs-Arbeiten	„	Juni
Über Drehstrom-Motoren	S A W	1892, Juli
Versuche über die Interferenz elektrischer Wellen in der Luft	„	1892, Juli
Beleuchtungswagen für Armeezwecke	S M B	1
Hydroelektrische Kraft-Vertheilung zu Antwerpen	Sc A S	897
Sprengung von Felsen mittels Elektricität	T A C E	2
Die Bedeutung der Accumulatoren für Elektricitätswerke .	Z E	8, 9
Über Bekämpfung der Capacität langer Telephonlinien durch Selbstinduction	„	10
Versuchsfahrten mit einem elektrischen Straßenbahnwagen in der Horizontalen und in Steigungen	„	1
Drehstromanlage in Pergine (bei Trient)	„	1
Isolation elektrischer Ströme. Vortrag von Edison	Z I A V	6
Radanker-Dynamomaschine System Fritsche	Z V D I	3
Entwurf eines Gesetzes betreffend die elektrischen Anlagen	„	7

23. Telegraph. Telephon. Blitzableitung.

Über das mechanische Telephon	An P C	1893, 5
Mercadiers Bitelephon	Di P J	287, 7
Zeilentypendruck-Telegraph. J. Moore und J. E. Wright	„	288, 10
Blitzschutz-Vorrichtung von Garton	E A	3
Untersuchungen über die Wirkung der Telegraphen-Blitzableiter	E Z	22, 23
Telegraphieren und Telephonieren gleichzeitig	G C	573
Automatischer Telephondienst in Centralen	P M C	XXVII, 5
Über Blitzableitungen	„	13, 14
Relais Teilloux	R G M	1892. Nov.-Hft.
Über Blitzableiter	Ri A G	Jänner
Boughton's „Telephotos" für Tag- und Nachtsignale	Sc A	LXVII, 28
Das Clamond-Mikrophon	Sc A S	894
Details der Telephonleitung New-York-Chicago	„	895
Die Siemens'sche Telephonsirene	„	902
Das Telektroskop (zum Sehen mittels Elektricität)	„	910
Gebrauch des Phonographen für militärische Zwecke	U S G	3150

24. Beleuchtung. Heizung. Ventilation. Druckluft.

Lösung einiger Fragen der elektrischen Beleuchtung	A J	1893, 2
Über die Vergleichung von Lichtstärken auf photographischem Wege	An P C	4
Fahrwasser-Beleuchtung. Schwedische Küste	C B	8
Herstellung und Unterhaltung von Centralheizungs- und Lüftungs-Anlagen	„	17 A
Über das noch constatierbare Lichtminimum	Cr	3
Photographisches Studium einiger Lichtquellen	„	24
Zimmerheizung mit Leuchtgas	D B	1
Über die elektrische Beleuchtung der Schlachtfelder	D M Ä Z	3
Bestimmung des Heizwertes von Brenn-Materialien im Calorimeter	Di P J	287, 2
Elektrische Beleuchtung von Trient	„	287, 7
Neues über Druckluft	„	287, 11 f
Lüftungs-Einrichtungen öffentlicher Gebäude	„	287, 13
Neuerungen im Heizungswesen	„	288, 1 f
Aufspeicherung von Wärme für intermittierenden Kesselbetrieb	E	1935
Elektrische Zugsbeleuchtung	E A	47
Über den Zusammenhang zwischen Lichtstärke, Spannung und Energie-Verbrauch moderner Glühlampen	E Z	5
Beleuchtungswagen von C. und E. Fein in Stuttgart	„	7
Elektrische Signalisierung vom Ballon aus	Eg	1415
Elektrische Bogenlampen	G C	558, 561
Ventilator. Desgoffe et de George	„	560
Erleuchtung durch Reflexion	„	572
Leuchtthürme	„	575
Theorie und Praxis der elektrischen Beleuchtung im Kriege	M	9 und 10
Leuchtgaslampe ohne Flamme	Mit A G	2
Gasbrenner mit automatischem Abschluss	„	3
Über Druckluft	„	4
Knallgas als Ersatz der gewöhnlichen Brennmaterialien	„	6
Brennstoff-Zusammensetzung. Neue Methode zur Ermittlung	Ö Z B H	7 f
Gas oder Elektricität	P M C	XXVI, 1
Über die Halbgasfeuerung	„	20
Neuerungen in Bade- und Gasheizungs-Vorrichtungen (Automatische Sprengbäder)	„	20
Die Daimler-Motoren zu Chicago	„	23
Zur Frage der rauchlosen Verbrennung	„	24

Die Zulässigkeit von gerippten Heizflächen und Chamotte-Ausmauerung bei eisernen Öfen	P M C	XXVII, 2
Rückverwandlung der in Generatorgasen disponiblen Wärme in haltbare chemische Energie	„	15
Zimmerheizung mit Leuchtgas	P N	8
Über Petroleum	„	9
Anzünder für die Well-Lampe	R G M	1892. Nov.-Dec.
Kasernen-Beleuchtung durch Elektricität	„	1893. März-April
Theorie und Praxis der elektrischen Beleuchtung von Schlachtfeldern	Ru I	1893, 19
Recepte für farbige Feuer	Sc A S	899
Die Empfindlichkeit des Auges für Licht und Farbe	„	908
Die neue Wasserstoff-Minen-Sicherheitslampe	„	910
Ventilation der Canäle	Z I A V	7
Heizung mit essigsaurem Natron	„	11
Neuerungen im Heizungs- und Lüftungswesen	Z V D I	11, 12
Gasheizung	„	12
Feuerung mit Briketts	„	12
Regelung von Niederdruck-Dampfheizungen	„	16
Probeheizen im städtischen Schlachthause zu Frankfurt a. M.	„	17
Elektrische Beleuchtungs-Anlage in Prerau	„	19
Erzielung sehr niedriger Temperaturen	„	23

25. Photographie und Photogrammetrie.

Über die Fortschritte der Photogrammetrie in Europa u. Amerika	Cr	1893, 6
Fortschritte der Farbenphotographie	G C	576
Fortschritt der Photogrammetrie in Amerika	Mit A G	4
Über Fernphotographie und Teleobjective	Mit S	4 und 5
Photographie in der französischen Armee	Sc A S	897
Die photomechanischen Processe	„	902
Die Photographie im Dienste des Ingenieurs	Z I A V	13
Photogrammetrie. J. Pollack	Z V D I	4

26. Luftschiffahrt.

Verwendung des Ballons zu meteorologischen Beobachtungen	Ae	1
Projectierte Versuche über den Widerstand der Luft	„	1
Das mechanische Fliegen	Eg	1419
Hargrave's Flugmaschine	„	1419
Philipp's Flugmaschine	„	1427
Luftschiffahrt	I	1059
Die Luftballons zum militärischen Gebrauche	J S M	Februar
Die Fortschritte in der Luftschiffahrt	Me A	Jänner f
Lenkbarer Luftballon. Frankreich	Mit A G	2
Ehemalige und heutige Probleme militärischer und allgemein technischer Luftschiffahrt	N M B	Juni
Flugmaschine „Aëroplan" von Maxim	P M C	XXVII, 11
Ein neuer Luftballon	„	11
Militärische Luftschiffahrt	R A B	Jänner
Flugmaschine Philipp	R C M	13 und 22
Die Eroberung der Luft (Luftschiffahrt)	„	15 f
Vortrag über den Stand der Luftballonfrage	Ru I	1893, 30
Langley's Flugmaschine	Sc A	LXVIII, 16
Motoren für Luftfahrzeuge	Sc A S	894
Philipp's Flugmaschine	„	909
Gewinnung von Guttapercha mittels Extraction	„	911
Dynamische Flugtechnik. Professor Wellner	Z I A V	4
Luft-Elektricitätsmessungen im Luftballon	„	13
Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf dynamische Flugmaschinen	„	25 f

Meteorologische Beobachtungen mittels unbemannter Ballons	Z Lu	1
Neues Militär-Luftschiffer-Material. Frankreich	„	1
Mechanik im Dienste der Flugtechnik	„	2
Pilotballons zur Erforschung atmosphärischer Strömungen	„	3 und 4
Stabilität und Steuerung dynamischer Flugmaschinen	„	3 und 4

27. Vermischte Nachrichten.

Wasser-Versorgung von Buchenbronn in Baden	A B	2 und 3
Project zur Regulierung des Stubenviertels	„	5 und 6
Über die Eigenschaften dünner Ölschichten auf Wasseroberflächen	An P C	1893, 6
Bedürfnisstände mit Ölverschluss in Wien. Beetz	C B	3
Wasserentkeimungs-Apparat. Grove	„	6
Neue Filteranlagen für Hamburg	„	8
Wasserentkeimer Schäffer und Walcker	„	11
Aufgaben des Ingenieurs bei plötzlich eintretenden Seuchen	„	12 f
Entwicklung der Verkehrs-Verhältnisse in Berlin	„	14
Seife zur Beruhigung des Wellenschlages	„	20
Allmählige Vergrößerung von Paris	G C	559
Avre, zur Wasser-Versorgung von Paris	„	564
Temperatur-Extreme. Resultate	„	564
Der Thurm von Blackpool	„	575
Asbest-Filter. Hamelle	„	575
Militärische Reise-Erinnerungen aus Spanien	J A M	April
Über Kryptographie	J S M	Jänner f
Klettern an Seilen und Tauen	Mit A G	1
Filter zur Gewinnung keimfreien Wassers	„	3
Improvisation von Sandfilter-Anlagen	„	5
Rhein-Regulierung zwischen Vorarlberg und Schweiz	Mit G G	6
Über künstliche Kälte-Erzeugung und deren Verwendung	N M B	April
Grubenbrand in Přibram. 31. Mai 1892. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium	Ö Z B H	6
Bilbao	„	15
Kohlenbergbau in Bosnien	„	25
Über Sicherheitspapiere (gegen Fälschung)	P M C	XXVII, 9
Cellulosegefäße als Ersatz für Holzgefäße	„	9
Elektrische Holzfällung	„	11
Massen für poröse Wasserfilter	P N	11
3.000 Grad Hitze	„	11
Städte-Reinigungsfrage	„	11
Elektrolytische Ausscheidung von Gold und Silber aus dem Meerwasser	„	15
Über mechanische Wärmetheorie	R M C.	Februar f
Fortschritte in der Kartographie in Europa	Ri A G	Februar f
Die Verwendung des rauchlosen Pulvers für Jagdzwecke	Ras	135
Neue Präcisons-Gewichte unter 1 g für Apotheken	Rg	VI
Eisenbahn-Convention mit Russland. Bahnanschluss bei Nowosielitza	„	XXV
Ski-Laufen in militärischer Hinsicht	Ru I	1893, 22
Vermessungen in Süd-Russland	„	1893, 119
Die Erzeugung der Bicycle	Sc A S	908
Wasser-Versorgung von Budapest	Z I A V	19 f
Wasser-Versorgung der Ausstellung in Chicago	„	25
Aluminium-Naphta-Yacht Mignon	Z V D I	1
Wasser-Versorgung von Yokohama und Tokio	„	7 f
Wasserwerke Hamburgs	„	9
Bleistift-Herstellung. Vortrag von Faber	„	14
Sandfiltrations-Anlage in Hamburg	„	16
Der Donauweg und auf den Balkanbahnen nach Constantinopel	Z V E	26

Druck und Commissions-Verlag von R. v. Waldheim in Wien.

Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens.

Nach amtlichen Quellen zusammengestellt

von

Franz Haam,

k. und k. Hauptmann der Batterie-Division Nr. 10.

Die im Jahre 1892 auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens durchgeführten Versuche des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comités werden im Nachfolgenden in Kürze und nach ihren wichtigsten Ergebnissen besprochen. Ausgenommen hievon sind mehrere Versuche, deren Veröffentlichung einer gelegeneren Zeit vorbehalten werden muss.

A. Bewaffnung.

1. Handfeuerwaffen.

a) Versuch mit 6·5*mm* Repetiergewehren.

Behufs Verification der ballistischen Daten des im Jahre 1891 erprobten 6·5*mm* Repetiergewehres wurde das Präcisionsschießen auf dem Schießplatze Steinfeld auf den Distanzen von 400, 600, 800 etc. bis 2.000*m* wiederholt.

Dem Versuche wurden Gewehre mit verschiedener Drallänge und variiertem Verhältnisse der Zug- und Felderbreite unterzogen.

Die Ladung betrug hiebei 2·35*g* Troisdorfer Gewehrpulver, die erzielte Geschossgeschwindigkeit $V_{25} = 705{\cdot}8m$.

b) Versuche mit 6, 5·5 und 5*mm* Repetiergewehren.

Die dem Versuche unterzogenen Gewehre hatten folgende constructive Einrichtung:

Jedes Gewehr besaß 4 rechteckige, 0·15*mm* tiefe und 2·36*mm*, bezw. 2·16 und 1·96*mm*, breite Züge.

Das 6*mm* und das 5·5*mm* Gewehr waren mit dem Verschlusse des Repetier-Carabiners M. 1890, das 5*mm* Gewehr mit dem Verschlusse System Mannlicher M. 1891 — gleich jenem des 6·5*mm* Repetiergewehres — versehen.

Die Patronen bestanden aus einer conisch geformten Messinghülse, waren mit 1*g* Ballistit gefüllt und mit einem Stahlmantelgeschoss adjustiert.

Die Versuche mit den genannten Gewehren beschränkten sich im Berichtsjahre auf die Ermittlung der für jedes Caliber zutreffenden Geschoss- und Drallänge.

c) Versuche mit Repetierpistolen.

Die von den Gebrüdern Schönberger im Jahre 1891 vorgelegte Repetierpistole besaß principielle Constructionsfehler, weshalb deren weitere Erprobung aufgegeben wurde.

Die im Jahre 1892 von den Proponenten vorgelegte Waffe ist eine automatisch wirkende Repetierpistole von 7·5*mm* Caliber, für Magazinsladung zu 5 Patronen eingerichtet. Die Patronen waren mit 0·6*g* Gewehrpulver M. 1890 gefüllt und enthielten behufs vollständiger Verbrennung der Ladung eine Anfeuerung von 0·02*g* Schwarzpulver.

Im Laufe der Versuche ergaben sich bei der Pistole beim Zuführen der Patronen in den Laderaum, sowie beim Extrahieren der ausgeschossenen Hülsen, mehrfache Anstände, die jedoch durch Constructions-Änderungen zum größten Theile behoben wurden.

Die Repetierpistole System v. Dormus ist gleichfalls für eine automatische Functionierung construiert.

Dem Versuche wurden 3 Muster unterzogen, welche sich nur in der Ladeweise des Magazins unterschieden.

Die Magazine waren für 6 Patronen — bei einem späteren Versuche auch für 5 — eingerichtet, deren Ladung aus 0·8*g* Schwarzpulver bestand.

Auch bei diesem Systeme ergaben sich Anstände beim Zubringen der Patronen.

Die Versuche mit beiden Gattungen Repetierpistolen werden fortgesetzt.

d) Versuche mit Patronenhülsen und Patronenmagazinen aus Aluminium.

Die behufs Gewichtsverminderung der Munition ausgeführten Versuche mit Patronenhülsen und Patronenmagazinen aus Aluminium führten bis jetzt zu keinem günstigen Resultate.

e) Versuche zur Schaffung einer Übungs-Munition für Elementar-Schießstätten.

Um das Umterrain der Elementar-Schießplätze durch gellende Geschosse nicht zu gefährden, wurde beabsichtigt, für den Gebrauch auf diesen Schießplätzen eine eigene Munition zu schaffen.

Zu diesem Zwecke wurden bei Anwendung der normalen Ladung von 4*g* Gewehrpulver M. 1886, 2 Caliber lange Hartbleigeschosse, u. zw. in zwei Varianten versucht. Die eine Variante vom Gewicht 7·3*g* besaß zur Führung eine Pergamenthülle, die andere mit 7·6*g* Gewicht einen Stahlmantel, der jedoch nur über den cylindrischen Theil des Geschosses reichte.

Die Geschwindigkeiten der beiden Geschossgattungen waren 647·6, bezw. 627·7*m*.

Die Schusspräcision der Geschosse mit Pergamentführung war ungenügend, obwohl Verbleiungen der Züge nicht wahrgenommen wurden.

Die Schusspräcision der Geschosse mit Stahlmantel war bis zur Distanz 400 Schritt sehr gut, auf 500 und 600 Schritt jedoch unzulänglich.

Nach Versuchen der Armee-Schießschule musste trotz Anwendung dieser Munition der Schießplatz bis auf 800 Schritt hinter dem Geschossfang abgesperrt werden.

Ein endgiltiger Beschluss wurde in dieser Angelegenheit noch nicht gefasst.

2. Feld-, Festungs- und Küstengeschütze.

a) Erprobung der 15*cm* Batterie-Haubitze.

Nach den im Jahre 1891 durchgeführten Versuchen eignet sich keine der erprobten rauchfreien Pulversorten für den Gebrauch bei den verminderten Ladungen der 15*cm* Haubitze; es wurde daher mit Rücksicht auf die Dringlichkeit die Experimentierung des Geschützes mit Schwarzpulver angestrebt.

Die im Jahre 1892 aus der 15*cm* Batterie-Haubitze durchgeführten Versuche bezweckten daher die Feststellung der geeigneten Schwarzpulversorte für verminderte Ladungen und die Ermittlung von Daten für die Aufstellung der Wurftafeln.

Für diese Versuche stand nebst dem Batterie-Haubitzrohre Nr. 1, das neuerzeugte Batterie-Haubitzrohr Nr. 2 in einer niederen Batterie-Lafette zur Verfügung; für das Rohr Nr. 1 war eine neue, hohe Batterielafette hergestellt worden.

Die Wände beider Lafetten waren aus Martin-Flusstahl, Provenienz Wittkowitz, gepresst; die Lagerhöhe des Rohres beträgt in der niederen Lafette 1·4*m*, in der hohen 1·9*m*.

Für die Schussladung wurde das 7*mm* Geschützpulver gewählt. Zur Ermittlung eines geeigneten Pulvers für verminderte Ladungen wurde zunächst mit der Ladung 0·8*kg* 7*mm* Geschützpulver — ein Drittel der mit 2·4*kg* bestimmten vollen Ladung — und der äquivalenten

Ladung 0·7*kg* Steiner Geschützpulver Litt. *A* je eine Präcisionsserie mit 15*cm* Hohlgeschossen M. 1880 unter 20 Grad Elevation gegen die freie Ebene abgegeben; keine der beiden Pulversorten ergab die gleiche Schusspräcision wie die äquivalente Ladung des 15*cm* Belagerungs-Mörsers M. 1880, ferner resultierte die Schusspräcision mit Pulver Litt. *A* bedeutend besser wie mit 7*mm* Pulver. Nun wurde noch ein Comparativ-Versuch mit den verminderten Ladungen beider Pulversorten, jedoch unter Anwendung des 15*cm* Shrapnels M. 1880 durchgeführt; mit Rücksicht auf die hiebei mit der Eindrittel-Ladung erzielte günstigere Schusspräcision wurde das 7*mm* Geschützpulver auch für die verminderten Ladungen der Batterie-Haubitze angenommen.

Um zu constatieren, ob bei den verminderten Ladungen vielleicht durch Anwendung eines kleineren Laderaumes eine erheblich bessere Schusspräcision zu erzielen wäre, wurden in Ermanglung eines hiezu eingerichteten Rohres, aus der normal belassenen Haubitze Geschosse verfeuert, bei welchen das Führungsband um 50*mm* gegen die Spitze vorgesetzt war, so dass bei geladenem Geschosse der anfängliche Verbrennungsraum um das gleiche Maß verkürzt erschien. Die Versuche haben jedoch ergeben, dass durch die Anwendung dieser Geschosse die Schusspräcision der Batterie-Haubitze eher verschlechtert wird.

Auf Grund aller bisher durchgeführten Versuche wurde daher die Experimentierung des Geschützes ohne Änderung der Bohrungs-Construction und bei Anwendung des 7*mm* Geschützpulvers fortgesetzt.

Die Schussladung der Batterie-Haubitze wurde, wie schon erwähnt, mit 2·4*kg* ermittelt; diese Ladung ertheilt dem 15*cm* Hohlgeschoss M. 1880 eine Anfangsgeschwindigkeit von 290·9*m*, dem 15*cm* Shrapnel M. 1880 eine solche von 272·5*m*, wobei die maximale Gaspressung an der Stoßplatte 1.100 Atmosphären nicht überschreitet.

Für die verminderten Ladungen — Eindrittel- und Zweidrittel-Ladungen — sollten daher nur Patronen zu 0·8*kg* und 1·6*kg* angewendet werden; da sich aber die Portée-Bereiche dieser Ladungen selbst für Einfallwinkel von nur 15 Grad nicht übergreifen, wurde zur Erfüllung dieser Forderung noch die Ladung 1·2*kg* eingeschaltet.

Mit diesen vier Ladungen wurde nun die Portée und Schusspräcision unter Anwendung von blind adjustierten 15*cm* Hohlgeschossen und Shrapnels M. 1880 für den ganzen Wirkungsbereich der Batterie-Haubitze ermittelt.

Von den zahlreichen hiezu abgegebenen Portée-Serien sind nachstehend zur Beurtheilung der ballistischen Leistung des Geschützes jene Resultate angeführt, welche beim Schießen gegen die übliche Versuchsscheibe auf den näheren Gebrauchsdistanzen erhalten wurden.

Geschoss				15cm Hohlgeschoss M. 1880				15cm Shrapnel M. 1880			
Ladungs-		Gewicht	kg	2·4							
Geschoss-				31·9				36·9			
Distanz			m	500	1.000	1.500	2.000	500	1.000	1.500	2.000
Elevationswinkel für die horizontale Distanz				1° 6′ 44″	2° 53′ 4″	4° 53′ 13″	6° 50′ 52″	1° 14′ 3″	3° 10′ 55″	5° 30′ 47″	7° 38′ 47″
50procentige	Höhen-	Streuung	m	0·27	0·59	1·20	3·35	0·30	0·90	1·34	2·79
	Breiten-			0·27	0·63	0·56	2·26	0·25	0·56	0·76	1·39
	Längen-			8·30	8·80	12·00	23·80	9·50	13·50	11·30	19·80
Größte	Höhen-			0·80	1·67	3·62	9·29	0·60	1·75	2·70	7·12
	Breiten-			0·59	1·43	1·41	6·34	0·69	1·49	2·49	3·97
	Längen-			23·00	24·60	35·40	65·50	17·00	28·00	24·00	47·10

Aus dem Gesammtresultate der Portée-Serien geht erstlich hervor, dass aus der 15*cm* Batterie-Haubitze bei Anwendung des 7*mm* Geschützpulvers die geforderte Schussweite erreicht wird; dieselbe beträgt beim Hohlgeschoss etwa 6.100*m*, beim Shrapnel, mit Rücksicht auf die Brenndauer des in Aussicht genommenen Zünders (Doppelzünder Modell III). 5000*m*. Diese Portée ist wohl etwas geringer als jene bei einigen erprobten rauchfreien Pulversorten, der Portéeverlust von rund 600*m* ist jedoch für die Verwendbarkeit des Geschützes belanglos.

Weiter haben die Versuche ergeben, dass bei Anwendung der Ladungen 0·8, 1·2, 1·6 und 2·4*kg* auf Distanzen über 1.000*m* der ganze Portée-Bereich der Batterie-Haubitze mit Einfallswinkeln über 15 Grad beherrscht wird.

Schließlich wurden noch die Erhebungswinkel für beide Geschossgattungen, u. zw. für die hohe und für die niedere Lafette, ermittelt; hiebei resultierte der kleinste Winkel mit 21′ — Ladung 2·4*kg* —, der größte mit 43′ — Ladung 0·8*kg*.

Aus dem 15*cm* Haubitzrohr Nr. 1 sind bisher 1.710 Schüsse abgegeben worden, darunter 212 (365) Schüsse mit rauchfreiem Geschützpulver (Schwarzpulver), bei welchen die jeweilig größte Ladung zur Verwendung gelangte.

Im Laufe der Versuche wurde der rückwärtige Zahnbogen-Befestigungsring, der sich gestreckt und gelockert hatte, durch einen stärkeren ersetzt; auf die Schildzapfen wurden zur Vermeidung des Abspähnens Stahlhülsen aufgezogen. Der Verschluss ist noch vollkommen intact und war stets leicht gangbar.

Die zugehörige hohe Batterie-Lafette hat nach der zu Beginn des Berichtsjahres durchgeführten Reconstruction entsprochen; dieselbe war bisher bei 1.233 Schüssen in Verwendung und hat nur geringe Defecte erlitten, welche deren weitere Gebrauchsnahme nicht beeinträchtigen. Die hydraulische Bremse wurde bisher nicht erprobt.

Die Versuche werden fortgesetzt.

b) Erprobung der stahlbronzenen 15*cm* Panzerhaubitze

Als Fernkampfgeschütz für modern construierte Forts der Landbefestigungen wurde eine 15*cm* Haubitze in drehbarer Panzerlafette in Aussicht genommen.

Zur Durchführung der einschlägigen Versuche wurde im k. und k. Artillerie-Arsenale ein stahlbronzenes 15*cm* Panzer-Haubitzrohr erzeugt

und in dem auf dem Steinfelde erbauten Panzerobjecte — drehbare Panzerlafette der Firma E. Skoda in Pilsen — etabliert.

Das Rohr ist bezüglich Verschluss und innerer Einrichtung dem Batterie-Haubitzrohre gleich; vor den eigentlichen Schildzapfen hat es noch zwei kleine Zapfen, mit denen es in Ausschnitten der Minimalscharte drehbar gelagert ist.

Die Panzerlafette wird durch eine 14 Tons schwere Kuppel gebildet, die mittels eines Kugelkranzes System Weikum auf dem Vorpanzer lagert; im Innern der Kuppel sind in entsprechenden Angüssen bogenförmige Führungsnuten ausgearbeitet, in denen die Schildzapfenlager gleiten.

Die Höhenrichtmaschine, ähnlich jener der Minimalscharten-Lafette M. 1885, gestattet Elevationen von 0 bis 35 Grad; zur Drehung der Panzerlafette dient eine Seitenrichtmaschine sammt Bremse.

Bei der Erprobung der Panzerhaubitze hinsichtlich Bedienung wurde folgendes constatiert:

Zum Bedienen des Geschützes sind 4 Mann, zum Zutragen der Munition 2 Mann erforderlich. Zum Heben des Rohres von 35 Grad Elevation bis 0 Grad brauchen 2 Mann 2 bis 4 Minuten, zum Senken 50 Secunden; eine volle Umdrehung der Kuppel durch einen Mann erfordert gleichfalls 50 Secunden. Das Laden ist, wenn das Hinterstück gegen den Eingang gewendet ist, von 20 Grad Elevation, in allen anderen Stellungen erst von 30 Grad Elevation an möglich. Zum Auslegen und Wiedereinlegen des Rohres sind je 1 Stunde 30 Minuten erforderlich.

Zur Erprobung der Panzerhaubitze beim Schießen sollte programmgemäß ein Ausdauerversuch mit der größten Ladung durchgeführt werden. Hiezu wurden hauptsächlich zweitheilige Tormentier-Geschosse — mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende kurze Schusslinie — und Patronen mit 1·23*kg* rauchlosem Geschützpulver vom Jahre 1891 verwendet. Der Versuch konnte jedoch nicht zu Ende geführt werden, da sich infolge von Deformationen an den Schildzapfen, hervorgerufen durch die Rückstoßarbeit, wiederholt Anstände in der Bewegung des Rohres ergaben. Zur Behebung derselben wurde das Rohr mit einem stahlbronzenen Mantel versehen, der entsprechend größer dimensionierte Schildzapfen trägt.

Um Elevations-Änderungen leichter und schneller bewirken zu können, wurde ferner das Rohrgewicht durch ein an einem Drahtseile hängendes Gegengewicht ausbalanciert und die Höhenrichtmaschine günstiger angeordnet; dadurch kann das Rohr von einem Manne in rund einer Minute innerhalb der Elevationsgrenzen gehoben werden.

3. Schnellfeuer-Kanonen, Mitrailleusen und Gewehrlafetten.

a) Erprobung einer 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone, System Skoda, in einer Feldlafette.

Der Versuch hatte den Zweck, Anhaltspunkte zur Beurtheilung dieses für die Verwendung im Felde bestimmten Geschützes zu gewinnen.

Das Rohr ist nach dem Mantelsystem aus Stahl erzeugt und hat eine Länge von 26 Caliber.

Das Hinterstück ist für die Aufnahme des Horizontal-Keilverschlusses Patent Skoda eingerichtet, dessen Construction im allgemeinen wie bei dem der Firma patentierten Fallblockverschlusse durchgeführt ist. Durch Drehen der Handkurbel wird der Verschluss geöffnet und geschlossen; beim Öffnen wird die Schlagfeder gespannt und die abgeschossene Hülse ausgeworfen. Das Abfeuern ist nur bei ganz geschlossenem Verschlusse möglich.

Die Lafette ist nur für Orientirungversuche bestimmt und besteht aus Unter- und Oberlafette, welche drehbar miteinander verbunden sind. Die Oberlafette besteht aus einer Pivotgabel, welche oben die Gleitbahn trägt, in der das Rohr mittels der beiden Bremscylinder gelagert ist. Die Kolbenstangen der Bremsen sind an der Gleitbahn befestigt. Beim Schusse nimmt das Rohr die Bremscylinder mit, bis die Rücklaufs-Energie theils durch den Bremswiderstand, theils durch die in den Bremscylindern befindlichen Spiralfedern aufgehoben ist, worauf der Vorlauf des Geschützes selbstthätig erfolgt. Der maximale Rücklauf beträgt 20·

Die Richtmaschine gestattet Erhöhungswinkel bis 30° 20' Senkungswinkel bis 18° 2½'; durch die Seitenrichtschraube ist eine Seitenbestreichung von je 6° nach rechts und links zulässig, ohne den Protzstock verrücken zu müssen.

Das Gewicht des Rohres sammt Verschluss ist 340*kg*, jenes der completten Lafette 755*kg*.

Die Erprobung umfasste das Ermitteln der Ladung, der Schusspräcision und Feuerschnelligkeit, endlich das Schießen unter verschiedenen Richtungswinkeln.

Die Munition bestand aus 8*cm* Hohlgeschossen M. 187[illegible] messingenen Patronenhülsen; die Ladung betrug 0·29*kg* des [illegible] Scheibchenpulvers, womit eine Anfangsgeschwindigkeit von 426*m* [illegible] halb der noch zulässigen Gasspannung von 2.000 Atmosphären erzielt [illegible]

Auf 1.500*m* Distanz ist im langsamen (schnellen) Feuer [illegible] 50procentige Streuung nach der Höhe 1·82 (2·65)*m*, nach der [illegible]

(2·35)*m* und nach der Länge 19·8 (35·7)*m*. Die Feuerschnelligkeit g 10 bis 16 Schuss in einer Minute.

Zur Erprobung des Geschützes unter verschiedenen Richtungs-ln wurden je 10 Schüsse unter 5 und 10° Erhöhung, dann unter Senkung abgegeben.

Das Verhalten des Geschützes war im langsamen und schnellen r zufriedenstellend; der Rücklauf betrug unter allen Richtungs-:eln ziemlich constant 186*mm*, der Vorlauf wurde stets vollständig ·kt. Die Bewegung der Unterlafette bei gebremsten Rädern war sehr deutend und behinderte nicht die auf den Lafettensitzen befindlichen enungssoldaten; auch das Niederdrücken des Protzstockes war während Schusses möglich. Der Verschluss functionierte correct, nur bei einem sse im Schnellfeuer konnte die Hülse nicht extrahiert werden.

Erprobung einer 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone System Hotchkiss.

Die Erprobung dieses Geschützes ist eine Fortsetzung der im e 1891 begonnenen Versuche[1]).

Das Rohr ist ein gusstählernes Mantelrohr mit einem Fallblock-chluss, die gezogene Bohrung ist gleich jener der 8*cm* Feldkanone .875 eingerichtet.

Die Lafette ist eine gewöhnliche Räderlafette mit aus Stahlblech essten Wänden; die Zahnbogen-Richtmaschine ist mit dem Hinter-s des Rohres verbunden. Zur Hemmung des Rücklaufes werden die r mit einer Excenter-Bremse gesperrt.

Die Munition bestand aus Metallpatronen mit 8*cm* Hohlgeschossen 8*cm* Shrapnels M. 1875; die Ladung betrug 0·95 *kg* des 7*mm* hützpulvers.

Die Versuche erstreckten sich auf das Ermitteln der Schusspräcision der Shrapnelwirkung im langsamen und schnellen Feuer auf 0 Schritt Distanz.

Der Verschluss hat hiebei correct functioniert; die Patronenhülsen n weniger entsprochen, indem oft Störungen durch aufgerissene en, welche nicht ausgeworfen wurden, vorgekommen sind.

Der Rücklauf bei gebremsten Rädern war sehr gering, weil sich Protzstock immer mehr in den Boden eingegraben hat.

Die Feuerschnelligkeit des Geschützes betrug 5 bis 6 Schuss pro ute.

---

[1]) Siehe Jahrgang 1892, 11. Heft, Seite 831.

Die Schusspräcision steht hinter jener der Feldkanonen M. 87 beträchtlich zurück, woran übrigens die Geschossführung, welche aus nur drei Ringen besteht, Schuld sein kann; auch die Shrapnelwirkung ist wenig befriedigend.

c. Erprobung einer stahlbronzenen 7·5cm Schnellfeuer-Kanone in Minimalscharten-Lafette.

Bei den Versuchen im Jahre 1891 hat sich gezeigt, dass der Vorlauf des Geschützes infolge des zu großen Bremswiderstandes nicht vollständig stattfindet. Um letzteren zu verringern, wurde der äußere Durchmesser des Bremskolbens verkleinert und die Züge des Bremscylinders vertieft. Zur Erleichterung der Seitenrichtung wurde an der rückwärtigen Rollenaxe ein Zahnrad angebracht, das in einen auf der Bettung befestigten Zahnbogen eingreift.

Die Versuche hatten zunächst die Ausmittlung einer passenden rauchlosen Pulversorte zum Gegenstande; hiebei hat eine Probe vom Jahre 1892 am besten entsprochen.

Die Ladung betrug 0·45*kg*, womit dem 6*kg* schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 412*m* bei einer mittleren Gasspannung von 1.161 Atmosphären ertheilt wurde.

Auf der Distanz von 1.500*m* betrug bei der Richtung nach dem Quadranten Gradbogen die 50procentige Streuung nach der Höhe 1·01 (0·59 *m*, nach der Breite 2·20 (1·28) und nach der Länge 15·7 (8·7 *m*).

Nach dem fünften Schusse der Präcisions-Serie wurde im Verschlusskeile ein Sprung wahrgenommen, weshalb bis zur Fertigstellung eines neuen stählernen Verschlusses ein schon vorhandener stahlbronzener Verschluss benützt wurde.

Bei den weiteren Versuchen aus der 7·5cm Schnellfeuerkanone resultierte eine auffallend geringe Schusspräcision. Wie bei der Besichtigung der aufgefundenen Geschosse constatiert wurde, war die Ursache hievon in der mangelhaften Führung der Geschosse im Rohre gelegen, indem bei mehreren die Führungsbänder ganz abgescheert, bei anderen die Felder nicht correct eingeschnitten waren. Um die Führung des Geschosses zu verbessern, wurden in der Folge mehrere Gattungen neuer Führungsbänder erprobt, ohne damit den angestrebten Zweck vollständig zu erreichen. Die Versuche zur Verbesserung der Schusspräcision, bezüglich des Führungsmittels sind daher noch fortzusetzen.

Zur Schaffung eines geeigneten Shrapnels für die Schnellfeuerkanone wurden stählerne 8cm Hülsenshrapnels durch Schießen gegen das freistehende Shrapnelziel und durch Sprengen in der Grube erp[rob]t

Die beim Schießen erzielte Wirkung ist bezüglich der Zahl der getroffenen Rotten gleich jener mit Shrapnels M. 1875, die Zahl der Füllkugeltreffer ist jedoch trotz der größeren Fülladung geringer.

Der Sprengversuch in der Grube wurde mit zwei Geschossen ausgeführt; hiebei sind die Hülsen ganz geblieben, die Geschosspitzen wurden abgetrennt, die Communicationsröhrchen in mehrere Theile gebrochen.

Aus der 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone gelangten ferner zwei Kartätschen mit messingenen Hülsen von 0·9, bezw. 1·2*mm* Blechstärke durch Schießen auf 300 Schritt gegen das freistehende Shrapnelziel zur Erprobung; hiebei hat die Kartätsche mit 0·9*mm* Blechstärke eine größere Wirkung ergeben.

Die Versuche werden fortgesetzt.

d) Erprobung von 8*mm* Mitrailleusen Patent Skoda.

Bei den zu Beginn des Jahres durchgeführten Versuchen hatte sich infolge unverbrannt gebliebener Pulverkörner der Verschluss häufig nicht geschlossen. Um diesem Übelstande abzuhelfen, wurde der Laderaum an jener Stelle, wo der Hals der Patronenhülse zu liegen kommt, um ein geringes Maß erweitert, außerdem wurden zur Beseitigung der Reibungswiderstände zwischen Gehäusewand und Stütze die Seitenflächen der letzteren etwas abgenommen.

Die so geänderten Mitrailleusen Nr. 7 und Nr. 8 haben sowohl bei einer Kälte von — 10° C. als auch bei Wärme gut functioniert, ebenso bei der Staub- und Wasserprobe.

Nach Durchführung dieser Versuche betrug die Schusszahl der Mitrailleuse Nr. 7, 33.343, jene der Mitrailleuse Nr. 8, 37.650 Schüsse. Aus den hierauf abgegebenen Präcisions-Serien gieng hervor, dass trotz dieser hohen Schusszahlen die Portée der beiden Mitrailleusen nur unbedeutend, die Schusspräcision gar nicht abgenommen hat.

Schließlich wurde mit der Mitrailleuse noch ein Versuch durchgeführt, der die Feststellung jener Feuerschnelligkeit bezweckte, bei welcher Munitionsaufwand und Wirkung im günstigsten Verhältnisse stehen; hiebei wurde constatiert, dass die größte Wirkung — Zahl der getroffenen Rottenstreifen — bei einer Feuerschnelligkeit von etwa 250 bis 280 Schüsse in der Minute erzielt werden dürfte.

e) Erprobung einer von Rittmeister Freiherr von Odi... proponierten 8*mm* Mitrailleuse.

Die principielle Einrichtung dieser, für die Verwendung b... Cavallerie-Truppe gedachten Waffe ist folgende:

Der Lauf ist etwa 15*cm* von der Mündung angebohrt.

Beim Passieren dieser Stelle seitens des Geschosses strömen Pulvergase in einen Presscylinder und drücken dort gegen einen K... welcher nach rückwärts als Schubstange fortgesetzt und an seinem E... mit dem Verschlusskolben verbunden ist. Die Schubstange ist noch ... einer zweiarmigen Feder in Verbindung.

Durch die infolge des Druckes der Pulvergase veranlasste Rückwärtsbewegung des Kolbens, bezw. der Schubstange, wird der Verschl... geöffnet, die zweiarmige Feder gespannt, die Patronenhülse extrahi... und eine neue Patrone vor den Laderaum gebracht.

Durch die Wirkung der gespannten Feder wird hierauf die Schubstange sammt Verschlusskolben nach vorwärts bewegt, d. h. der Verschluss geschlossen, wobei die Patrone eingeführt und dann abgefeuert wird.

Die Patronenzufuhr erfolgt durch eine Patronengurte, die sich ... einer an der linken Seite der Waffe aufgesteckten blechernen Trom... befindet.

Zur Einleitung des Feuers wird die Schubstange nach rückwärts gezogen und das Ende der Patronengurte so durch einen Schlitz ... dem Verschlusskolben geführt, dass eine Patrone vor den Laderaum ... liegen kommt.

Durch den Druck auf ein Züngel wird die Schubstange freigelassen und der erste Schuss abgegeben. Die Functionierung der Waffe ... sich sodann automatisch so lange fort, als der Druck am Züngel dau...

Eine Laufkühlung ist nicht angebracht.

Die zweimalige Erprobung der Mitrailleuse musste nach 300, bezw. nach 33 Schüssen jedesmal wegen eines Bruches der Schubstange ... gestellt werden.

f) Erprobung einer von der Waffen- und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Budapest proponierten Gewehrlafette.

Im Principe besteht diese selbstthätig wirkende Gewehrlafette aus einem Parallelogramm, welches sich aus mehreren um Bolzen drehbaren Stützen und Schienen zusammensetzt.

Durch eine an der rückwärtigen Stütze angebrachte Handkurbel ın das ganze System sammt dem eingelegten Gewehr bethätigt rden.

Bei dem mit dieser Gewehrlafette durchgeführten Versuche ge- gten aus 8*mm* Repetiergewehren M. 1890 im ganzen 1.116 Schüsse : Abgabe, ohne dass irgend eine Veränderung an der Lafette con- ,tiert werden konnte.

Im maximum konnten aus einem Gewehre 165 Schüsse abgegeben :rden; die größte Feuerschnelligkeit wurde mit 85 Schuss pro Minute mittelt.

g) Erprobung der Gewehrlafette System Grossmann.

Mit dieser Gewehrlafette gelangte nach einigen für nothwendig kannten Änderungen der unter *h*) besprochene Comparativ-Versuch it einer Schnellfeuer-Kanone und mit Mitrailleusen zur Durchführung.

Um die bei diesem Versuche aufgetretenen nachtheiligen Folgen Zukunft hintanzuhalten, wurde an der Lafette eine Vorrichtung an- :bracht, welche das Öffnen des Verschlusses erst nach erfolgtem Ab- uern gestattet.

Mit dieser Gewehrlafette wurde nunmehr ein Ausdauerversuch ırchgeführt, bei welchem im ganzen 2.112 Schüsse zur Abgabe ge- ngten. Hiebei hat die Lafette keine Veränderung erlitten.

Aus einem Gewehre konnten im maximum 132 Schüsse bei einer :ößten Feuerschnelligkeit von 80 Schuss pro Minute abgegeben werden.

ı Comparativer Schießversuch mit Repetiergewehren ı Lafetten, Mitrailleusen und einer Schnellfeuer-Kanone.

Durch diesen Versuch sollte ermittelt werden, wie viele 8*mm* epetiergewehre in Lafetten eine 8*mm* Mitrailleuse oder eine 8*cm* :hnellfeuer-Kanone zu ersetzen vermögen.

Zur Durchführung desselben standen zur Verfügung:

20 Stück 8*mm* Repetiergewehre M. 1886/90,
6 „ Gewehrlafetten System Grossmann,
2 „ 8*mm* Mitrailleusen Patent Skoda,
2 „ 8*mm* Mitrailleusen System Maxim und
1 „ 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Patent Skoda.

An Munition kamen zur Verwendung:

Für die Gewehre und die Skoda-Mitrailleusen 8*mm* scharfe Gewehrpatronen M. 1890, für die Maxim-Mitrailleusen 8*mm* scharfe Gewehrpatronen M. 1888, für die Schnellfeuer-Kanone Einheitspatronen mit 8*cm* Kartätschen M. 1875 und 0·29*kg* rauchlosem Pulver.

Der Versuch gliederte sich nach der Verwendungsart der zu erprobenden Waffen:

1. Verwendung vom Walle.

Hiezu wurde aus jeder Waffe ein 3 Minuten dauerndes Schnellfeuer gegen ein aus 119 Rotten bestehendes Infanterieziel auf 400 und 200 Schritt abgegeben.

Die Gewehrlafetten und Mitrailleusen waren hiebei auf einer Plateform derart aufgestellt, dass ihre Feuerhöhe etwa 2*m* betrug, die Schnellfeuer-Kanone stand auf natürlichem Boden; da aber die Wirkung der Kartätsche durch den Graben eines Festungswerkes alteriert werden kann, wurde der Versuch später vom Walle eines feldmäßigen Werkes, dem ein Graben von 20*m* Breite vorlag, wiederholt, u. zw. mangels einer Schnellfeuer-Kanone, mit einer 8*cm* Feldkanone M. 1875.

Die erzielten Treffresultate sind in der Tabelle auf Seite 525 enthalten.

Gegen das stehende Ziel hat auf beiden Distanzen das Repetiergewehr in Gewehrlafette, gegen das knieende und liegende Ziel auf 200 Schritt die Skoda-Mitrailleuse, auf 400 Schritt die Schnellfeuer-Kanone die größte Trefferzahl erzielt.

Es kann somit bezüglich der absoluten Trefferzahl keiner Waffe ein Vorzug eingeräumt werden; hingegen lässt die Vertheilung der Treffer nach der Höhe einen Nachtheil in der Verwendung der Gewehrlafette wahrnehmen, indem hier von der Gesammtzahl der Treffer der kleinste Procentsatz auf das knieende und liegende Ziel entfällt.

Bezüglich der Zahl der durchgeschlagenen Rotten hat auf 400 (200) Schritt die Maxim- (Skoda-) Mitrailleuse die besten Resultate ergeben; der Unterschied in der Wirkung der verschiedenen Waffen ist jedoch nicht bedeutend.

2. Verwendung zur Grabenbestreichung:

Hiebei wurde ein 1·8*m* hohes und 12*m* breites Ziel, aus drei in der Entfernung von 20, 100 und 200*m* aufgestellten Wänden bestehend, beschossen; jede Wand war in 20 Rottenstreifen getheilt.

Art der Feuerwaffe	Zahl der abgegebenen Schüsse	Zahl der Treffer im		Zahl der erhaltenen Treffer von Füll-(Gewehr-) Geschossen: durchgeschlagenen	steckengebliebenen	angeschlagenen	Summe	Zahl der erhaltenen Treffer von Sprengstücken: durchgeschlagenen	steckengebliebenen	angeschlagenen	Summe	Zahl der von durchgeschlagenen Füll-(Gewehr-)Geschossen getroffenen Rotten	Summe
a) Distanz 200 Schritt = 150*m*.													
6 Gewehre in Lafetten	1.170	stehenden	Ziele	802	.	3	805	.	.	.	.	110	110
		knieenden		349	.	3	352	.	.	.	.	94	96
		liegenden		119	.	3	122	.	.	.	.	64	66
8*mm* Mitrailleuse Patent Skoda	912	stehenden		567	20	19	586	.	.	.	.	116	116
		knieenden		388	7	5	400	.	.	.	.	109	109
		liegenden		200	7	2	209	.	.	.	.	85	86
8*mm* Mitrailleuse System Maxim	673	stehenden		497	2	3	502	.	.	.	.	104	104
		knieenden		364	1	1	366	.	.	.	.	93	93
		liegenden		165	1	.	166	.	.	.	.	70	70
7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone	(2232 Füllkugeln) 31	stehenden		409	.	1	410	3	.	.	3	91	91
		knieenden		258	.	1	259	1	.	.	1	83	83
		liegenden		160	.	1	161	.	.	.	.	67	68
b) Distanz 400 Schritt = 300*m*.													
6 Gewehre in Lafetten	1.120	stehenden	Ziele	912	.	22	934	.	.	.	.	103	104
		knieenden		222	.	6	228	.	.	.	.	82	84
		liegenden		69	.	5	74	.	.	.	.	40	44
8*mm* Mitrailleuse Patent Skoda	992	stehenden		275	.	4	279	.	.	.	.	109	110
		knieenden		55	.	3	58	.	.	.	.	41	42
		liegenden		18	.	1	19	.	.	.	.	15	16
8*mm* Mitrailleuse System Maxim	254	stehenden		145	.	12	157	.	.	.	.	74	75
		knieenden		100	.	7	107	.	.	.	.	55	57
		liegenden		65	.	4	69	.	.	.	.	41	43
	896	stehenden		434	1	1	436	.	.	.	.	116	116
		knieenden		212	.	.	212	.	.	.	.	93	93
		liegenden		111	.	.	111	.	.	.	.	66	66
7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone	(2304 Füllkugeln) 32	stehenden		455	1	12	468	5	.	1	6	90	90
		knieenden		229	.	8	237	3	.	.	3	82	82
		liegenden		127	.	6	133	1	.	.	1	71	71
8*cm* Feldkanone M. 1875	(2304 Füllkugeln) 32	stehenden		351	1	6	358	1	.	.	1	104	104
		knieenden		184	.	3	187	.	.	.	.	80	80
		liegenden		104	.	3	107	.	.	.	.	62	62

Die zu erprobenden Waffen waren auf der erwähnten *Plateform* derart aufgestellt, dass die Mündungen entsprechend der ursprünglich beabsichtigten Feuerhöhe für Grabenflankierungs-Anlagen $2m$ oberhalb der supponierten Grabensohle lagen.

Die erzielte Wirkung enthält folgende Tabelle:

Art der Feuerwaffe	Zahl der abgegebenen Schüsse	Zeitdauer in Minuten	Als:	Treffer pro Schuss in der 1. Bretterwand: Füllgeschosse	1. Bretterwand: Sprengstücke	2. Bretterwand: Füllgeschosse	2. Bretterwand: Sprengstücke	3. Bretterwand: Füllgeschosse	3. Bretterwand: Sprengstücke	Summe: Füllgeschosse	Summe: Sprengstücke	Zahl der getroffenen Rottenstreifen in der 1. Bretterwand	2. Bretterwand	3. Bretterwand	Summe
8mm Mitrailleuse Patent Skoda	323	1	durchgeschlagen	101	.	90	.	38	.	229	.	8	20	18	46
			steckengeblieben	.	.	.	.	.	.	.	.				
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	.	.				
			Zusammen	101	.	90	.	38	.	229	.				
8mm Mitrailleuse Patent Maxim	368	1	durchgeschlagen	180	.	39	.	9	.	228	.	8	16	6	32
			steckengeblieben	.	.	.	.	.	.	.	.				
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	.	.				
			Zusammen	180	.	39	.	9	.	228	.				
7·5cm Schnellfeuer-Kanone	11 (792 Füllkugeln)	1	durchgeschlagen	*)		236	.	82	.	*)		8	20	20	48
			steckengeblieben			2	.	1	.						
			angeschlagen			6	.	.	.						
			Zusammen			244	.	83	.						
2 Gewehre in Lafetten	207	1	durchgeschlagen	187	.	80	.	8	.	275	.	8	19	7	34
			steckengeblieben	.	.	14	.	.	.	14	.				
			angeschlagen	.	.	7	.	.	.	7	.				
			Zusammen	187	.	101	.	8	.	296	.				

*) Von den in Betracht kommenden 8 Rotten der ersten Wand wurde ein 6 Rotten umfassendes Plankenstück vollständig zertrümmert, die übrigen 2 Rotten wurden von 41 Füllkugeln und 3 Sprengstücken getroffen.

Die beste Wirkung wurde mit der 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone erzielt, bei welcher die Treffer in allen Rotten und in der ganzen Höhe

des Zieles vertheilt waren. Ihr zunächst kam die Skoda-Mitrailleuse, dann die Maxim-Mitrailleuse und die Gewehre in Lafetten, mit nahezu gleicher Zahl der getroffenen Rotten.

Bei Durchführung der vorstehenden Versuche sind folgende größere Anstände vorgekommen:

Ein Gewehr, aus dem 200 Schüsse abgegeben waren, musste nach kurzer Pause wieder verwendet werden, wobei der Gewehrschaft durch den stark erhitzen Lauf innen angekohlt worden ist; bei einem anderen Gewehre ist — wahrscheinlich infolge eines langen Nachbrenners — der Schuss bei schon geöffnetem Verschlusse losgegangen, wodurch der Schütze gefährdet und das Gewehr selbst mehrfach beschädigt wurde.

Vielfache Störungen ergaben sich auch bei der Maxim-Mitrailleuse durch Ladeanstände, die selbst nach Austausch des Schlosses nicht behoben waren.

4. Geschoss- und Zünderversuche.

a) Ermitteln der Wirkung von 9*cm* scharf adjustierten Hohlgeschossen M. 1875 und 9*cm* Shrapnels M. 1891 auf Distanzen bis 700 Schritt gegen freistehende Ziele.

In Verfolg eines schon früher durchgeführten Versuches[1]) sollte dargethan werden, ob es zulässig sei, den Kartätschschuss bei den Feldgeschützen ohne Einbuße an Wirkung durch den Schuss mit Hohlgeschossen und Shrapnels zu ersetzen. Hiezu wurden auf den Distanzen von 200 bis 700 Schritt alle drei Geschossgattungen gegen das übliche freistehende Shrapnelziel geschossen und die Wirkung aufgenommen; die Shrapnels wurden sowohl vortempiert, als auch für Aufschlag und auf Null tempiert verwendet. Aus den hiebei erzielten Resultaten können nachstehende Folgerungen gezogen werden:

Auf Distanzen bis 500 Schritt — ebener, fester Heideboden vorausgesetzt — kann die Kartätsche hinsichtlich Wirkung durch das Hohlgeschoss und das Shrapnel nicht vollwertig ersetzt werden; beim Schießen der Kartätschen ergibt sich die beste Wirkung, wenn mit ganz eingehobenem Aufsatze nach dem Fuße des Zieles gerichtet wird, es genügt doch auch eine beiläufig horizontale Richtung.

---

[1]) Siehe Jahrgang 1891, 7. Heft, Seite 275.

Auf Entfernungen über 500 Schritt gibt das vortempierte Shrapnel eine bessere Wirkung als die Kartätsche; die Percussionskraft der Füllgeschosse und Sprengstücke nimmt jedoch derart ab, dass eine Verwendung des vortempierten Shrapnels über 700 Schritt nicht vortheilhaft ist.

Für das Schießen vortempierter Shrapnels auf 500 bis 700 Schritt Distanz ist die Richtung mit dem auf 600 Schritt Hohlgeschoss-Schießen gestellten Aufsatze nach dem Fuße des Zieles am geeignetsten.

b) Schießen von 9*cm* Shrapnels M. 1891 mit der Verkappung.

Um zu erfahren, ob gegen die Verwendung von verkappten Shrapnels M. 1891 zum Einschießen Bedenken obwalten, wurden blind *adjustierte* 9*cm* Hohlgeschosse M. 1875 und scharf adjustierte 9*cm* Shrapnels M. 1891, letztere mit normaler Verkappung, gegen die freie Ebene geschossen; hiebei haben die Zünder der Shrapnels correct functioniert und ergaben beide Geschossgattungen dieselbe Portée und auch nahezu die gleiche Schusspräcision.

Sonach ist das Einschießen mit verkappten Shrapnels M. 1891 zulässig.

c) Erprobung von 10·5*cm* Shrapnels.

Zum Versuche gelangten Geschosse der Witkowitzer Gewerkschaft. Dieselben bestehen aus der stählernen Geschosshülse mit kupfernem Führungs- und Centrierungs-Bande, der aufgeschraubten Geschosspitze, dem Kammerstücke, dem Stoßspiegel und dem Communicationsröhrchen. Die Fülladung besteht aus 435 Stück 13*mm* Hartbleikugeln mit Colophoniumausguss, die Sprengladung beträgt 0·28 oder 0·32*kg*.

Es wurden 6 Geschosse, von welchen je zwei gleich waren, durch Sprengen in der Grube erprobt. Hiebei wurden die Geschosspitzen von den Hülsen abgetrennt und blieben ganz, ebenso die Stoßspiegel und die Kammerstücke; von den Geschosshülsen wurde nur eine in mehrere Theile zerbrochen.

Die erprobten Geschosse haben daher wegen ungenügender Zertheilung nicht entsprochen.

d) Versuche mit dem Doppelzünder M. 1891 und Doppelzünder M. III für die 9*cm* Feldkanone.

Die dem Doppelzünder M. 1891 auf einigen Distanzen anhaftenden großen Streuungen der Sprengorte ließen eine Verbesserung desselben nothwendig erscheinen. Es wurde daher getrachtet, durch verschiedene Modificationen des Zeitzünders dessen Unregelmäßigkeiten in der Functionierung als Zünder zu beheben. Diese Modificationen bestanden dem Wesen nach in der Anwendung von schwereren Schlägern und empfindlicheren Zündhütchen, Änderung der Anfeuerungsöffnung und Erprobung verschiedener Anfeuerungsarten.

Von den letztgenannten hat jene Anfeuerung, bei welcher sich nur im Satz-Canal Stoppinen befanden, am besten entsprochen; desgleichen wurde auch durch die Anwendung der excentrischen Anfeuerungsöffnung, welche im Jahre 1891 anfänglich gute, dann aber schlechte Resultate ergeben hatte, eine sehr befriedigende Streuung der Sprengpunkte erzielt.

Für die Fortsetzung der Versuche sind daher zunächst Zünder mit diesen Modificationen in Aussicht genommen.

e) Erprobung eines Doppelzünders M. III für Festungsgeschütze.

Bei den im Jahre 1891 durchgeführten Versuchen mit dem Doppelzünder M. III aus Festungsgeschützen wurde sowohl durch die Anwendung des $^7/_7$ Satzscheibenkorn-Pulvers — bestehend aus gleichen Theilen braunem Geschützpulversatz M. 1882 und Gewehrpulversatz M. 1886 —, als auch durch Anbringung einer runden Ausströmöffnung in der unteren Satzscheibe, eine Besserung der Streuungsverhältnisse erzielt.

Zur weiteren Ausbildung des Zünders wurden daher beide Änderungen combiniert und die Erprobung dieser Zündermodification aus der 18*cm* Belagerungskanone, dem 15*cm* Belagerungsmörser und der 15*cm* Batteriehaubitze fortgesetzt.

Aus jedem der genannten Caliber wurde eine Serie mit der kleinsten Shrapnelladung zur Prüfung des Abbiegens der Lappen, dann eine Serie mit der Schussladung zur Erprobung der Regelmäßigkeit im Abbrennen des Satzes abgegeben. Hiebei hat der Zeitzünder bei Anwendung der kleinen Ladungen nicht verlässlich functioniert, weshalb in der Folge schwerere Schläger verwendet wurden, mit welchen ein correctes Func-

tionieren des Zünders und auch eine zufriedenstellende Streu- Sprengorte erzielt wurde.

Die Versuche werden fortgesetzt.

f) Erprobung eines modificierten Percussionszün M. 1875/80 und eines neuartigen Percussionszünde

Um die bei Verwendung des Percussionszünders M. 1875 & weise auftretenden vorzeitigen Geschoss-Explosionen zu beseitigen unter den Schlägeruntertheil ein durchlochter Bleiring eingelegt den Zweck hatte, die Repulsion des Schlägers beim Schusse zu verhi Aus dem gleichen Anlasse gelangte auch ein neuartiger Percuss zünder zum Versuche, der in einer durch eine Bank getheilten Zü hülse oben den Aufschlagzünder vom Doppelzünder M. 189*1* und unt einen durchlochten Pulvercylinder enthält.

Beide Zündergattungen ergaben bisher befriedigende Resultate werden daher noch eingehender erprobt werden.

B. Pulverversuche.

Außer zahlreichen Versuchen mit rauchschwachem Gewehr- u. Geschützpulver wurden im Jahre 1892 vom Militär-Comité alle zu Ergänzung der Vorräthe eingelieferten Serien Gewehr-, Geschütz-, e feines Jagd- und Scheibenpulver, dann extrafeines Rundkorn-Schei pulver, nach den vorgeschriebenen Übernahmsbedingungen erprobt u classificiert.

C. Sonstige Versuche.

a) Erprobung einer Abziehschnur von Hauptmann Urbanek.

Bisher wurden mit dieser Abziehschnur

2.856	Brandel	M. 1859	Classe	I,
181	„	„	„	II und
226	„	„	„	III

abgefeuert; hiebei sind der Reihe nach 14, 26 und 14 Versager d Abreißen des Reibedrahtes vorgekommen.

Die Erprobung wurde comparativ mit der normalen Abz schnur durchgeführt, wonach gefolgert werden kann, dass be

Abziehschnüre bezüglich der Brauchbarkeit als gleichwertig anzusehen sind.

b) Erprobung von Kartätsch-Behältern für die 9*cm* Feldlafetten M. 1875 und M. 1875/90.

Zur Fortbringung von Kartätschen bei den Feldlafetten der fahrenden und reitenden Batterien wurden Kartätsch-Behälter erprobt, die aus einem, an Lafettenwand und Achsmitnehmer befestigten, eisernen Kästchen bestehen. Das Geschoss liegt darin auf einem breiten Gurtenbande und wird durch den geschlossenen Deckel festgehalten.

Dieser Kartätschbehälter stand bisher bei 505 Schüssen mit gutem Erfolge in Verwendung; die Kartätsche hat äußerlich keine Veränderung erlitten und ist noch vollkommen gebrauchsfähig.

INHALT

zur Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- Waffenwesens.

A. Bewaffnung.

1. Handfeuerwaffen.
   - *a*) 6·5*mm* Repetiergewehr.
   - *b*) 6*mm*, 5·5*mm* und 5*mm* Repetiergewehre.
   - *c*) Repetierpistolen.
   - *d*) Patronenhülsen aus Aluminium.
   - *e*) Übungs-Munition für Elementar-Schießstätten.
2. Feld-, Festungs- und Küstengeschütze.
   - *a*) 15*cm* Batterie-Haubitze.
   - *b*) 15*cm* Panzerhaubitze.
   - *c*) Verificieren der Portée aus Kanonen M. 1861.
   - *d*) Werfen von Shrapnels aus dem 15*cm* Belagerungsmörser.
   - *e*) 21*cm* leichter Mörser.
3. Schnellfeuer-Kanonen, Mitrailleusen und Gewehrlafetten.
   - *a*) 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Patent Skoda.
   - *b*) 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone System Hotchkiss.
   - *c*) 7·5*cm* stahlbronzene Schnellfeuer-Kanone in Minimalscharten-Lafette.
   - *d*) 8*mm* Mitrailleuse Patent Skoda.
   - *e*) 8*mm* Mitrailleuse System Odkolek.
   - *f*) Gewehrlafette der Waffen- und Maschinen-Fabrik in Budapest.
   - *g*) Gewehrlafette System Grossmann.
   - *h*) Schießversuch mit Repetiergewehren, Mitrailleusen und Schnell-Kanonen.
4. Geschoss- und Zünderversuche.
   - *a*) Wirkung von Hohlgeschossen und Shrapnels auf Distanzen bis 7000 S.
   - *b*) Schießen von 9*cm* Shrapnels M. 1891 mit der Verkappung.
   - *c*) 10·5*cm* Shrapnels.
   - *d*) Doppelzünder für die 9*cm* Feldkanone.
   - *e*) Doppelzünder für Festungsgeschütze.
   - *f*) Modificierter Percussionszünder M. 1875/80.

B. Pulverversuche.

C. Sonstige Versuche.

- *a*) Abziehschnur von Hauptmann Urbanek.
- *b*) Kartätsch-Behälter für Feldlafetten.

Erfahrungen mit Valmaginis Fäcal-Abfuhr mittels Tonnen und mit ölgefüllten Geruchsperren.

Von

Victor Tilschkert,

k. und k. Oberstlieutenant im Genietabe.

(Hiezu Tafel 20.)

Seit einer Reihe von Jahren wurde in verschiedenen Kasernen und Militär-Spitälern in Österreich-Ungarn, namentlich in Mähren, die Fäcal-Abfuhr mit Tonnen nach dem System Valmagini bewirkt; das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium hat anlässlich mehrerer bei einer Abortanlage dieses Systemes vorgekommenen Anstände die commissionelle Untersuchung einer größeren Zahl derartig eingerichteter Aborte angeordnet, welche in den meisten Fällen die vollkommene Eignung des bezeichneten Systemes zur Fäcal-Abfuhr ergab und insbesondere den mit demselben verknüpften Vortheil einer verhältnismäßig geringen Luftverpestung constatierte.

Im Nachfolgenden sollen die Ergebnisse dieser commissionellen Untersuchungen und die Wirkungen von Geruchsperren, die eine abschließende ölige Substanz enthalten, dargelegt werden, wobei zunächst eine Beschreibung des Systemes Valmagini, das nicht genügend bekannt sein dürfte, vorausgeschickt wird.

Das System erfordert, dass der von den festen Stoffen abgeschiedene Urin zum Abfluss gebracht werden kann, weshalb entsprechende Wasserläufe vorhanden sein müssen.

I. Beschreibung des Valmagini'schen Tonnen-Systemes.

Die Vorrichtung von Valmagini, welche die gesammten Dejecte einer Abortsgruppe sammelt, stellt ein Tonnensystem dar, bei welchem die Dejecte durch Selbstthätigkeit des Apparates angeblich desinficiert, die festen Stoffe von den flüssigen geschieden, erstere zurückbehalten, und die flüssigen, desinficierten Theile dem Abzugscanal zugeführt werden.

Der Apparat (Tafel 20) besteht:

1. Aus einer 39·5*cm* hohen, 65*cm* langen und 41*cm* breiten, aus Zinkblech gefertigten Tonne, Fig. 1, mit den beiden Abflussrohren *r* und *s*.

2. Aus einem 66*cm* langen und 43*cm* breiten **Deckel** a. blech; Fig. 2.

3. Aus dem, das Innere der Tonne in zwei **Abtheilungen** *A* - (Fig. 1, Grundriss) theilenden **Stahlgitter**, Fig. 3, den Filte

4. Aus dem Desinfectionskästchen oder **Injector**, Fig. 4

5. Aus dem **Schwimmer**, Fig. 5.

6. Aus der **Canalverschluss-Wanne**, Fig. 6.

7. Aus der **Birne**, Fig. 7.

Zu 1. Die Tonne ist nach Fig. 1 aus **Zinkblech** gefert horizontalen Kanten sind durch eiserne Schienen **versteift**, welch Schutze des Bodens 2*cm* über demselben vorstehen.

Zur Aufnahme des Gitters sind im Inneren **der Tonne** a beiden längeren verticalen Wänden und am Deckel **ihrer** *Läng* sprechende Winkel- und Flacheisen *w*, Fig. 1 und **2**, **angebracht** w die Gitter in ihrer verticalen Lage zu erhalten **haben**.

Ferner sind im Boden der Abtheilung *B* **der Tonne** (Fig. *1*. Grundriss) zwei kreisrunde Öffnungen *a* und *s* **vorhanden**, welche dabei angeordnete Metallverstärkungen so eingerichtet **sind**, das das gegen Überfüllung der Tonne dienende Sicherheitsrohr *s*, und jenes mit dem Schwimmer in Verbindung stehende **Abflussrohr** *a* geschraubt werden kann. Letzteres hat am oberen **Ende** einen außen umgebogenen Rand, unter welchem ein **Verdichtungsring** weichem Leder angebracht wird.

Endlich befinden sich an den äußeren kurzen verticalen Wä der Tonne in *o* je zwei Ösen, welche die Bestimmung **haben**, b Übertragung die Transporthaken aufzunehmen.

Zu 2. Der Tonnen-**Deckel** (Fig. 2) ist aus Eisenblech ge mit einer eisernen Rahme versteift und auf jeder kurzen Seite mit je Öse *g* zur leichteren Handhabung des Deckels, dann auf der in Fläche mit zwei Haken *w* versehen. Derselbe ist in seiner **Mitte** b rund ausgeschnitten, um die Birne (Fig. 7) des Abortschlauches zunehmen. Zum Verschluss dieser kreisrunden Öffnung des Tonnende beim Wechsel, bezw. Transport, der Tonne dient der **runde Dec** (Fig. 2). Er ist aus Eisenblech gefertigt, mit einer **Handhabe** sehen und wird durch das Einschieben seines über die Öffnung stehenden Randes unter die am Tonnendeckel festgemachten R festgehalten.

Zur Übertragung dienen zwei eiserne, dreiarmige **Apparattr** welche an den Stirnseiten des Apparates, u. zw. mit zwei **Hakenarm** in die unteren Ösen *o* und mit einem Hakenarme in die Deckel-

eingesetzt werden. Hiedurch wird die Festhaltung des Tonnendeckels erzielt.

Zu 3. Die Gitter (Fig. 3) sind aus Stahlblech geflochtene Hurden, welche in die Tonne eingesetzt werden.

Diese zwei Gitter (Filter) stehen 3*cm* hintereinander. Die im oberen Theile der Rahmen befindliche Einkerbung *k* dient als Lager für den Ausguss-Schnabel *e'* des Injectors. Der Raum zwischen den Gittern wird mit Sägespänen gefüllt, welche den Urin filtrieren und die festen Stoffe zurückhalten.

Zu 4. Das Desinfectionskästchen, oder der Injector, ist ein horizontal am oberen Rande der Tonne in Haken liegendes, rechteckiges Kästchen (Fig. 4, *b*), an dessen Boden auf einer Seite ein verticales vierseitiges Prisma *e* ohne Boden angelöthet ist und mit dem Kästchen durch das um 7*mm* niedriger als die Wände des Kästchens gehaltene Rohr *d* in Communication steht.

Die Grundfläche des Kästchens ist ein Rechteck, an dessen einer Seite ein Halbkreis *e* von 1·5*cm* angesetzt ist, welchem entsprechend auch die verticale Wand eine cylinderische Rinne erhält, die mit einem 8*cm* langen, am Rande dieser Rinne angelötheten Ausgusschnabel *e'* endigt.

Der Injector wird nach geschehener Füllung mit einer genau in das Kästchen passenden Kappe *f* (Fig. 4) geschlossen.

Der Deckel der Kappe steht etwa um die doppelte Wanddicke des Kästchens über seine verticalen Seitenwände, welche entsprechend der Rinne *e* Ausschnitte *e''* erhalten, u. zw. an beiden Seitenwänden deshalb, um, wenn der Arbeiter die Kappe verkehrt einsetzen sollte, die Function nicht zu hindern. Das untere Ende des vierseitigen Prismas *c* steht 3*cm* vom Boden der Tonne ab.

Zu 5. Der Schwimmer besteht aus einem zinkblechenen, oben offenen Kästchen, Fig. 5, in dessen Boden ein Rechteck ausgeschnitten und ein vierseitiges Prisma *m* ohne Boden festgelöthet ist; ferner aus der vierseitig prismatischen Kappe *n*.

Im Inneren des Prismas *m* ist ein cylinderisches Rohr *r*. Der Durchmesser dieser Röhre ist gleich der Breite des rechteckigen Prismas *m*, so dass die Röhre in der Längenrichtung des Schwimmers an die Wände des rechteckigen Prismas angelöthet ist, während an den zwei anderen Seiten ein kleiner Spielraum bleibt.

Der obere Rand der Röhre *r* ist gleich hoch mit dem oberen Rande des rechtseitigen Prismas. Im Innern dieser Röhre in halber Höhe ist horizontal ein Ring eingelöthet, damit der Schwimmer beim Steigen der flüssigen Fäces nicht höher gehoben werden könne, als bis dieser

Ring an den Verdichtungsring unter dem oberen Rande des Abflussrohres *a* ansteht.

Die Kappe *n* hat zum Querschnitt ein Rechteck, dessen Breite nur um die Metalldicke größer ist, als die Breite des zu überdeckenden vierseitigen Prismas *m*, und dessen Länge gleich ist der inneren Breite des Schwimmers. In dem durch die Verschiedenheit der Länge der beiden rechtseitigen Prismen entstehenden Raume steigen — wie später erklärt wird — die flüssigen Abfallstoffe in die Höhe, weshalb die bis auf den Boden aufsitzende Kappe an den vier unteren Längenenden je einen kleinen Ausschnitt mit 1·5*cm* Durchmesser besitzt.

Die Kappe *n* ist um so viel höher als das Prisma *m*, dass wenn sie auf dem Boden des Schwimmers aufsitzt, noch oberhalb des Prismas *m* ein 3*cm* hoher leerer Raum bleibt.

Zu 6. Der Canalverschluss, Fig. 6, ist aus Gusseisen; seine Construction ist aus der Fig. 6 im Längenschnitt und Grundriss deutlich zu ersehen. Er ist so zu versetzen, dass bei Aufstellung der Tonne beide Auslaufrohre *a* und *s* in die Abtheilung *p* münden und das Rohr *s* dem Arbeiter leicht zugänglich ist.

Zu 7. Die Birne, Fig. 7, ist ein an einem Schraubenringe am Abortschlauche hängender Trichter, welcher nach Unterstellung des Apparates in die Deckelöffnung herabgelassen wird und den Schlauch mit dem Apparat verbindet.

Beim Auswechseln des Apparates wird nach Drehung die Birne emporgehoben und wieder in den oberen Ring eingehängt, bis der neue Apparat untergestellt ist.

Behandlung, Zusammenstellung und Füllung des Valmagi'schen Apparates.

Vor der Zusammenstellung des Apparates werden sämmtliche Bestandtheile der Tonne gehörig gereinigt und mit Wasser gut ausgespült. Hiebei bedient man sich gewöhnlicher Wasserkannen, besser aber einer Spritze, mit welch letzterer durch die Kraft des Wasserstrahles die klebrigen Theile schneller abgespült werden.

Ist die Reinigung geschehen, so lässt man das Wasser gehörig abtropfen und die Bestandtheile möglichst trocken werden.

Hierauf wird das Innere der Tonne, sowie auch nach und nach alle Bestandtheile mit dem Desinficirungspulver eingerieben, die Sicherheitsröhre *s* eingeschraubt, der Schwimmer eingestellt, das Auslaufrohr *a* eingeschraubt und mit der Kappe *n* gedeckt.

Beim Einschrauben des Ablaufrohres *a* ist besonders darauf zu sehen, dass dasselbe stets vertical steht, und dass der Verdichtungsring aus weichem Leder vorhanden ist.

Sodann werden die Filtergitter eingestellt und der Injector, Fig. 4, nachdem er vorher mit Desinficierungs-Flüssigkeit gehörig gefüllt wurde, in die Tonne eingehängt, mit der Kappe *f* geschlossen, endlich auf dem Boden der Tonne 0·3*l* Desinfectionsöl aufgegossen und die Tonne mit dem Tonnendeckel zugedeckt, unter den Abortschlauch so geschoben, dass die Birne in den Deckel passt und die beiden Rohre *a* und *s* ober dem Canalverschluss zu stehen kommen.

Damit durch die viereckige Ablauföffnung *q* in der Canalabschlusswanne, Fig. 6, nicht die Canalgase eindringen und sich im Hause verbreiten können, wird der Raum *p* des Canalabschlusses mit reinem Wasser bis zur Erzielung eines Abschlusses gefüllt und etwas Desinfectionsöl zugegossen.

Die Thätigkeit des Injectors kann erst dann beginnen, wenn die Masse der Fäces in der Tonne, bezw. das Filterwasser in dem Raume *B* (Fig. 1) so zugenommen hat, dass das Prisma *c* des Injectors unten geschlossen wird.

Wie schon bei Beschreibung der einzelnen Bestandtheile erwähnt, wird das Desinfectionskästchen Fig. 4, durch die Kappe *F*, welche in das erstere genau passt, infolge der in derselben befindlichen Desinfectionsflüssigkeit, luftdicht geschlossen.

Steigt nun die Flüssigkeit in der Tonne, so wird infolge dessen die Luft im Prisma *c* des Injectors und durch das Rohr *d* auch die Luft unter die Kappe gepresst; dabei wird jede Pressung und Bewegung auch der Desinfectionsflüssigkeit mitgetheilt und letztere, zur Herstellung des Gleichgewichtes, veranlasst, bei *e'* auszuspritzen, wodurch angeblich die Desinficierung (?) der Fäcalmasse in der Tonne erfolgen soll.

Beim Zunehmen der Abfallstoffe in der Tonne steigt auch das aus der Abtheilung *A* durch das Filtergitter in die Abtheilung *B* getretene Wasser und hebt den Schwimmer nach und nach so hoch, bis der feste Ring am Ablaufrohre *a* an den im Innern des vierseitigen Prismas *m* festgelötheten Ringe feststeht.

Hat der Schwimmer einmal diese Stellung erreicht, so wird er dort festgehalten, u. zw. so lange, bis die Flüssigkeit eine solche Höhe erreicht hat, dass dieselbe die Wände des Schwimmers überströmt und den offenen Theil des Schwimmers füllt, das Gleichgewicht herstellt, und endlich den Schwimmer rasch zum Sinken bis auf den Boden der Tonne veranlasst.

Im Momente des Sinkens ist aber auch schon durch die Öffnungen in den vier Ecken des rechteckigen Prismas *m*, deren Querschnittsumme kleiner als der Querschnitt des Abfallsrohres *a* ist, und infolge des vorhandenen Wasserdruckes, eine Hebewirkung hergestellt und es fließt nach und nach nicht allein die ganze Wassermasse aus der Tonne, sondern auch aus den durch die Längenunterschiede des Prismas *m* und der Kappe *n* entstehenden leeren Räume, aus dem Schwimmer gänzlich ab. Es wird sohin auch der Verschluss des Prismas *c* des Injectors aufgehoben und infolge dessen das Gleichgewicht durch Zuströmung von Luft wieder hergestellt.

Bei erneuerter Zunahme der Flüssigkeit in der Tonne wird die Thätigkeit des Schwimmers und Injectors wiederholt.

Sollte der Schwimmer seine Function versagen, so ist durch das Sicherheitsrohr *s* gesorgt, dass die Flüssigkeit, sobald selbe dessen Höhe erreicht, abfließen kann, ohne dass der Apparat überläuft.

Beim Auswechseln des Apparates, was nach Umständen je nach der Nothwendigkeit — erfahrungsgemäß bei Benützung durch vierzig Mann in sechs Tagen — geschehen kann, hat der Arbeiter vor allem den Tonnendeckel so weit zu schwenken, dass er mit dem Schlüssel das Rohr *s* aufschrauben, heben und die im Apparate noch befindliche Flüssigkeit — welche als Düngerstoff nicht geeignet, nur das Gewicht der wegzuführenden Abfallstoffe unnützer Weise vermehrt — ablassen kann, worauf das Rohr *s* wieder eingeschraubt, die Birne gehoben und der Apparat entfernt, dann ein neuer eingestellt wird.

Vor Entfernung des vollen Apparates wird nach Öffnung des Deckels, die Oberfläche der festen Dejecte mit Sägespänen bestreut, um beim Transporte jede Möglichkeit von Verunreinigung zu verhindern.

II. Erfahrungen mit Valmaginis Tonnen-System.

Eine Reihe von Militärgebäuden im Bereiche der Genie-Direction Olmütz und das Garnisonsspital in Brünn, welche mit Valmaginis Tonnen in den Aborten eingerichtet waren, sind im Jahre 1892 der commissionellen Besichtigung unterzogen worden, wobei sich folgendes ergab:

1. Im Artillerie-Etablissement Nr. 12 und in der Artillerie-Schulkaserne zu Olmütz. Die Kammer im Artillerie-Etablissement, in welcher die Tonnen sich befanden, war rein und trocken und ohne üblen Geruch, so dass auf eine tadellose Functionierung der Apparate und auf eine entsprechende Wirkung des sogenannten Desinfectionsmittels geschlossen werden konnte. Gegenüber anderen in

demselben Etablissement vorhandenen Aborten zeichnen sich die mit Valmagini-Tonnen versehenen auffällig durch die geringe Luftverpestung aus, welch letztere auch in den untersuchten Anstandsorten früher bei der Sammlung der Fäcalien in Senkgruben in hohem Grade die Bewohner belästigte. Die in der Tonnenkammer allseits wahrgenommene Reinlichkeit ließ auf die anstandslose Handhabung mit den Tonnen beim Auswechseln schließen, was auch von den zur Aufsicht berufenen Organen bestätigt wurde.

Als einziger Übelstand stellte sich bei einem Kufen-Aborte mit Geschoßen die nicht genügende Größe der Tonne heraus, wodurch dieselbe sich zuweilen zu rasch füllte, so dass die Auswechslung durch die fortwährend in Thätigkeit befindlichen Organe des Unternehmers zuweilen zu spät erfolgte.

In der Artillerie-Schulkaserne, deren Kufenapparate sich in drei Geschoßen übereinander befinden, wurden die gleichen günstigen Wahrnehmungen gemacht. Es traten auch hier keine belästigenden Ammoniak- und sonstige Gase auf, auch waren zur klaglosen Wirkung des Systemes keine besonderen Maßregeln zu ergreifen. Es wurde dasselbe in beiden Objecten von der Commission als vollkommen entsprechend bezeichnet.

2. In der Ex-Clarissen-Kaserne zu Olmütz, wo im Tonnenraume ein unter dem Abfallrohre im Gebrauch befindlicher und ein entleerter Apparat vorhanden waren, welche das Desinfectionsmittel eingegossen enthielten, wurde Trockenheit und Reinlichkeit festgestellt; es war kein Fäcal-, wohl aber ein Ammoniakgeruch zu verspüren, dessen Entwickelung nach näherer Untersuchung des Urinabflusscanals durch theilweise Verstopfung desselben, welche eine Stauung des Urins herbeiführte, hervorgerufen war. Die Behebung dieses Übelstandes konnte leicht bewirkt werden. Auch bei der Besichtigung der Anstandsorte im Souterrain-Geschoß und ersten Stock war keinerlei Geruch wahrnehmbar; wohl aber im zweiten Stock, wo eine nähere Untersuchung ergab, dass unter den Sitzbrettern an den Gainzen feste Fäcalstoffe sich angesammelt hatten, die nicht beseitigt worden waren. Die Fäcalienabfuhr erfolgte hier zuweilen dreimal im Tage. Das Abfuhrsystem wurde daher als vollkommen entsprechend bezeichnet, nur wurde der Übelstand hervorgehoben, dass für eine dreigeschoßige Anlage die Raumverhältnisse der Tonne nicht genügen, da ihre Füllung allzurasch erfolgt.

3. In der Jesuiten-Kaserne, dann Convict-Kaserne und in der Infanterie-Kaserne ergab die Untersuchung von

zusammen 2 + 2 + 1 = 5 Tonnenkammern ebenfalls günstige Res
nur wurde in zweien eine Ammoniak-Ausdünstung, infolge Verlegu
Urincanals, wahrgenommen, welch letztere behoben wurde. Der C
der Truppe erklärte, dass nach seiner langjährigen Erfahrung n
ein Anstand bei der Abfuhr und dem Gebrauche des Valmagini-Sys
zu verzeichnen war, das er für außerordentlich vortheilhaft halten m

4. Im Garnisons-Spital Nr. 6 zu Kloster-Hra
fand die Commission in fünf Tonnenkammern die tadellose Function
des Systemes, dann meist trockene und nahezu geruchlose Räum
in einer Kammer hatte sich, wahrscheinlich durch zu rasches Ein
einer größeren Wassermenge in die Abfallröhre, Wasser auf dem Bo
der Kammer ausgebreitet, das auf der horizontalen Fläche desse
keinen Abfluss zur Ablauföffnung fand; doch wurde in der Tonnenkam
kein Geruch wahrgenommen. Die Apparate befanden sich im tadellos
Zustande. Die zur Trennung der flüssigen von den festen Stoffen in de
Doppelscheidewand der Tonne eingelagerten Sägespäne hatten sich durch
Schütteln während des Transportes bedeutend gesetzt, weshalb eine Nach-
füllung mit Sägespänen bis zum oberen Rande erfolgte, ehe der Appara
unter dem Abfallrohr seine Aufstellung erhielt. Die gefüllten zur Abfu
bestimmten Apparate (Tonnen) enthielten nur feste Bestandtheile u
verbreiteten keinen Geruch. Es ist somit festgestellt, dass die Abscheid
der flüssigen von den festen Stoffen in den Apparaten wirklich vor
geht, somit das bedeutende Quantum von Urin und Wasser wirklich
Abflusse in den Urincanal gelangen kann und nur die Abfuhr der ge
Menge fester Stoffe erübrigt. Auch in den Anstandsorten der Stock
wurde nur ein geringer Geruch wahrgenommen. Die Commissi
zeichnete daher dieses Abfuhrsystem als eines der besten, un
Spitalsleiter erklärte, dass während seiner zweijährigen Beobac
niemals ein Anstand sich ergeben hatte.

5. In einer Tonnenkammer des Backhauses zu Olm
wurde 1892 ebenfalls commissionell die Brauchbarkeit des Systeme
die Geruchlosigkeit der Tonnenkammer beobachtet; man fand je
dass sich im Jahre 1891 der Geruch bis in die anstoßende Back
verbreitete, was entweder der nicht entsprechenden Behandlung
Apparate, oder wahrscheinlicher Weise dem am Fenster der Back
vorüberziehenden Canal zuzuschreiben war.

6. In den vier Tonnenkammern der an den vier Ec
der Spitalskaserne gelegenen Aborten wurde ebenfalls
Reinlichkeit und Geruchlosigkeit beobachtet. Bei der Untersu

es zum Unterstellen bereiten Apparates, ergab sich das Vorhandensein
er instructionsgemäß erforderlichen Bestandtheile mit der eingebrachten
sinfectionsflüssigkeit; nur machte sich ein Geruch der letzteren be-
rkbar. Nach dem Urtheile der Commission hat sich das System
almagini bewährt. Es erfordert wohl ein geschultes Personal und
e pünktliche Einhaltung der für die Bedienung der Apparate geltenden
rschriften, doch kann dieser Bedingung bei der contractlich vergebenen
fuhrsarbeit durch das ständige, geübte Personal des Unternehmers
sprochen werden.

Trotz der ungünstigen Lage der Aborte an den vier Gebäude-
ken, und trotzdem der Abtransport der gefüllten Tonnen über die
igen Gänge, mitunter auch über Stiegen erfolgt, ist eine Verunreini-
ng dieser Communicationen nie eingetreten. Allem Anscheine nach,
klärt die Commission, wird durch Anwendung der Desinfectionsmittel
ie Desinfection des Urins erzielt, da das Vorhandensein von Ammo-
akgasen durch den Geruch nicht constatiert werden konnte. Die Com-
ssion ist schließlich der Ansicht, dass bei einer in der Spitalskaserne
öglichen Wasserspülungs-Anlage, für welche die Wasserleitung und
e Canäle vorhanden sind, bei weiterer Belassung des Valmagini'schen
stemes wesentlich günstigere Verhältnisse zu erreichen wären. Es wird
o angenommen, dass der Abfluss auch bedeutender Wassermassen
s den festen Fäcalstoffen durch die die festen Stoffe zurückhaltende
and vor sich gehen kann. Hier wäre jedoch zu bemerken, dass mög-
herweise bei größeren Flüssigkeitsmengen, welche neben dem Urin
n festen Fäcalstoffen noch zugeführt werden, von diesen letzteren eine
ößere Menge ausgelaugt und abgeführt werden dürfte, was unter
nständen wegen vermehrter Verunreinigung der Bäche und Flüsse, in
e sich die Urincanäle ergießen, nicht erwünscht sein kann.

7. In der Infanterie-Normalkaserne und im Maroden-
ause zu Mährisch-Schönberg, wo das System Valmagini seit
ht Jahren im Gebrauche stand, wurden bei der Untersuchung der ver-
hiedenen Tonnenkammern die innere Einrichtung der Apparate schadhaft
funden; auch wurde ermittelt, dass das Desinfectionsöl nicht in ge-
igender Menge und nicht instructionsgemäß zur Anwendung kam. Dessen-
igeachtet war sowohl in den Tonnenkammern als auch in den Aborten
ir ein unbedeutender Ammoniakgeruch zu verspüren. Man fand ferner
i einem Abfallrohre einen Apparat um 180° im horizontalen Sinne
rdreht eingestellt, so dass sich der Urin auf den Boden ergoss und
sbreitete, welcher Übelstand beseitigt wurde. Die Tonnen stehen auf
höhten Sockeln, was getadelt wird.

Ferner ergab sich der Übelstand, dass beim Eingießen gr. Mengen Wassers in die Abfallrohre die Tonnen sich zu klein er. da sich der Abfluss durch die Scheidewand und die Fäcalien ver. Nach der Erklärung der Commission verlangt der Apparat eine ge. und aufmerksame Handhabung.

8. In der Cavallerie-Cadetten-Schule zu Mähri. Weißkirchen. Von sechs Tonnenkammern wurden vier vollk. trocken, zwei jedoch mit durchnässten Pflasterungen gefunden, w. unter den Aborten mit Wasserspülung sich befanden. Die großen Wa. mengen können sich daher nicht schnell genug aus den festen St. abscheiden und zum Abflusse gelangen, weshalb ein Austreten d. Wassers an der Einmündung des Abfallrohres erfolgen muss. Für d. artige Verhältnisse wäre die Aufstellung von zwei bis drei Apparat. welche mit absperrbaren Verbindungen untereinander communiciren. z. Erwägung zu ziehen.

In den meisten Kammern wurde kein Geruch wahrgenommen, s. dass die Commission an eine Wirksamkeit des Desinfectionsmittels glauben musste. Nur in einer Kammer, wo der Urin-Abflusscanal verleg. war, machte sich ein Ammoniakgeruch geltend. Auch in den meis. Aborträumen war kein Geruch zu verspüren, nur in den Aborten d. Stalltractes verbreiteten die Pissoirs Ammoniakgase.

Getadelt wurde von der Commission der geringe Fassungsr. des Apparates und der Mangel an Einrichtungen (Übersprung-Appar. welche das directe Abstürzen des Wassers in die Tonne verhind. sollten, da durch letzteres die Desinfectionsmittel herausgeschwe. werden. Auch fand der Chefarzt die Einrichtung der Apparate z. compliciert.

9. In der Militär-Ober-Realschule zu Mährisch-We. kirchen. Hier befinden sich sieben Tonnenkammern. Man machte hier d. selben Wahrnehmungen wie in der Cavallerie-Cadetten-Schule. Es erg. sich, dass die Apparate gut arbeiten, dass die Abscheidung des Ur. und dessen Desinfection eintritt und dass in gar keiner Kammer e. Geruch nach Fäcalien wahrnehmbar war. Das Auftreten von Ammoniakg. gasen in zwei Kammern war einer Verstopfung der Urincanäle zuz. schreiben. Die Commission äußerte auch hier dieselbe Kritik über d. Apparate, wie im vorstehenden Punkte. Auch die Aborträume waren meist geruchlos oder ließen das Vorhandensein von Ammoniakgasen n. dann erkennen, wenn sich in den Pissoirs Urinmengen ansammelten.

Der bereits zwanzig Jahre in der Anstalt befindliche Chefarzt hob die großen Vortheile dieses Abfuhrsystems hervor, durch welches erst — es bestand acht Jahre — die bedeutenden Übelstände bei der früheren Fäcal-Abfuhr in Senkgruben, wobei die Aborte und ihre Umgebung stets verpestet waren, beseitigt wurden. Bei der letzteren Einrichtung wurden regelmäßig seitens der Inspicierenden Anstände über den sanitätswidrigen Zustand erhoben, was jetzt niemals der Fall ist.

Die Commission erklärt nach den Beobachtungen in beiden Anstalten (Cavallerie-Cadetten-Schule und Militär-Ober-Realschule), dass das System Valmagini zur Abfuhr vollkommen geeignet und jedem anderen System vorzuziehen ist, insolange nicht ein Canalisierungs-System eingeführt wird.

10. Im Garnisons-Spital Nr. 5 zu Brünn ergab die durch den Genie-Director von Olmütz vorgenommene Prüfung des Abfuhr-Systems, bei welchem öfter Anstände auftraten, Folgendes:

Die Tonnenkammer war rein und trocken; nur war ein geringer übler Geruch wahrzunehmen, welcher dem Ableitungs-Apparate entstammte.

Ein eben abzutransportierender, gefüllter Apparat wurde nach Abheben des Deckels untersucht, wobei sich in ihm die instructionsgemäße Einrichtung vorfand. Die Fäcalien und Sammelräume waren mit dem Desinfectionsöl überdeckt; auch im Injector befanden sich noch die Reste der Desinfections-Flüssigkeit, während der Heberraum keine Filterwässer mehr enthielt. Eine von dem Fäcalwasser herrührende üble Ausdünstung konnte nicht wahrgenommen werden, nur machte sich der Geruch des Desinfectionsöls bemerkbar. Die Apparate functionierten anstandslos, denn es erfolgte eine vollkommene Trennung der festweichen Stoffe von den Flüssigkeiten; letztere wurden nach Passierung des Filters (mit Sägespänen gefüllt) durch den Heber entfernt, während die festen Fäcalien unter der Schutzdecke des Desinfectionsöles im Fäcal-Sammelraume zurückblieben, ohne auch nur den geringsten üblen Geruch zu verbreiten.

Wenn sich früher Anstände ergeben hatten, so ist dies gewiss der ungenügenden Obsorge seitens des Unternehmers zuzuschreiben, was auch von den Organen des Spitals bestätigt wurde. Vom Spitalsleiter wurde das System getadelt, weil der Apparat durch eingeworfene feste Gegenstände leicht verlegt wird, und weil bei einer Desinfection der Aborte mit Eisenvitriol die Blechtonnen Schaden leiden; letzterem kann

jedoch durch Aufsicht und Wahl eines anderen Desinfectionsmittels begegnet werden. Die Compliciertheit des Apparates erfordert allerdings einen in der Behandlung desselben geschulten Mann, was jedoch mit jedem Handlanger leicht zu erreichen ist. Der Genie-Director erklärt ferner: „Gewiss ist es aber, dass durch die Desinfections-Flüssigkeit und das Desinfectionsöl dem Unrat der widerliche Geruch vollkommen benommen wird und dass derselbe sich selbst dann nicht fühlbar macht, wenn aus irgend einer Ursache Jauche in die Apparatkammer gelangt, woraus geschlossen werden muss, dass im Apparate mit den in dieselben gelangten Stoffen doch eine wesentliche Veränderung stattgefunden hat." Bei der hier geprüften Anlage muss noch der Übelstand hervorgehoben werden, dass die Apparate-Kammer mit ihrem Boden 1·1*m* unter dem natürlichen Terrain liegt, was ein Heben und Herablassen der Tonne bei der Manipulation bedingt und bei einem Hochwasser der Zwittawa (Frühjahr 1888) den Tonnenraum mit Wasser füllte, wodurch vierzehn Tage das Auswechseln der Apparate verhindert wurde.

In den Aborträumen wurde ein übler Geruch constatiert, der jedoch nur von den mangelhaften Pissoirs herrührte. Für die Abortsitze wurden Geruchsperren mit Wasserspülung beantragt. Auch hier wird getadelt, dass zu viele Abortsitze in ein Abfallrohr, bezw. in eine Tonne münden. Es empfiehlt sich daher bei der Anwendung von Valmaginis Abfuhrsystem, mit den Abfallrohren nicht zu sparen, um einer Tonne nicht zu große Mengen Fäcalstoffe in einem Tage zuzuführen.

In einzelne Aborten des Spitals gelangten auch zu viel Abwässer zur Abfuhr, wodurch die Tonnen zuweilen überfüllt werden. Für diese müssen unbedingt eigene Abfallrohre angelegt werden, um das Wasser direct in den Urincanal zu leiten. Schließlich wird auch hier betont, dass das System, wie an anderen Orten, nur dann ein günstiges Resultat liefert, wenn von Seite des Contrahenten eine strenge Überwachung der gesammten Manipulation stattfindet.

11. In Wien in einer Abort-Anlage des Reichs-Kriegs-Ministerial-Gebäudes. Hier wurden in den Siebziger-Jahren mit dem System Valmagini keine günstigen Erfahrungen gemacht. Bei einer Besichtigung desselben durch einen Fachmann fehlten die charakteristischen Detail-Einrichtungen der Tonnen und nach den Angaben des mit der Aufsicht betrauten, sehr verlässlichen Stabsfeldwebels war es trotz der großen Vorsicht nicht möglich, die complicierten Apparate zu dauernd guter Functionierung zu bringen. Die Abfluss-Vorrichtungen verstopften sich stets sehr schnell, was ein Überfließen der Tonne zur Folge hatte, so

dass endlich alle Valmagini'schen Detail-Einrichtungen entfernt und nur zur Trennung des Urins von den festen Stoffen die Gitterscheidewand eingesetzt wurde. Es gelangte aber nur wenig Urin in die Tonne, da dieser durch einen umgekehrten Trichter am Ende des Abfallrohres schon früher abgeleitet wurde. Die Desinfection beschränkte sich nur darauf, dass die Pissoirs und Abortgänge täglich ein- bis zweimal mit einer sehr verdünnten Lösung des Desinfectionsmittels übergossen wurden (wöchentlich nur zwei Schachteln Desinfectionspulver). Es ist nicht bekannt, ob die Einrichtungen hier dieselben waren, wie in den Aborten von Olmütz, und weshalb das System in Wien nicht entsprochen hat.

III. Wirksamkeit des sogenannten Valmagini'schen Desinfections-Mittels.

Nach dem Vorstehenden hat das System Valmagini in einer nicht geringen Zahl von Anlagen vollkommen entsprochen und insbesondere rücksichtlich der Reinhaltung der Luft in den Aborten einen größeren Vortheil aufzuweisen. Wo Anstände eintraten, war die nicht genügende Obsorge bei der Bedienung der Apparate schuld.

Bei dem System Valmagini werden bekanntlich in der metallenen Tonne die flüssigen Stoffe von dem Fäcalwasser abgetrennt und durch einen Canal oder ein Röhrensystem abfließen gelassen, während die festen Stoffe in der Tonne mit Wagen zum Abtransport gelangen. Diese Abfuhrweise wird daher nur dort zur Anwendung kommen können, wo ein Abfließen des Urins nach Canälen oder Gewässern statthaft ist, während die festen Stoffe von denselben ferngehalten werden müssen. Selbstverständlich reducieren sich die Kosten der Abfuhr mit Rücksicht auf die durch das Abfließen der Flüssigkeit wesentlich reducierten Unrathmengen in den Tonnen um ein bedeutendes. Wo die günstigen Verhältnisse für die Ableitung des Urins nicht vorliegen, sieht man von der Trennung der festen und flüssigen Stoffe ab und verführt beide gemengt in den Tonnen.

Es ist bekannt, dass Aborte mit richtig durchgeführter Tonnenabfuhr bezüglich des geringen Geruches vor jenen mit Senkgruben einen Vorzug haben. Die intensive Verpestung der Luft wie bei letzteren kommt bei ihnen nicht in so hohem Grade vor, denn die Fäcalien werden, ehe sie in den Zustand einer hochgradigen Fäulnis gelangen, abgeführt. Auffallend zeigt sich dies bei den Valmagini-Tonnen. So wird

mehrseits über den geringen Geruch in dem Tonnenraum bei Valmaginis Abfuhrsystem selbst nach dem Abheben der Tonnendeckel, also bei Freilegen der Fäcalstoffe, berichtet. Auch die Aborträume wurden geruchlos befunden. Dieses geringe Auftreten von Gasen wird hier von mehreren Seiten der Desinfections-Flüssigkeit zugeschrieben, welche automatisch durch die Wirkung des hydrostatischen Druckes des Urins, über die festen Fäcalstoffe zeitweilig durch einen Injector ausgespritzt wird.

Zweifellos ist ein wiederholtes, wenn auch nur theilweises Bedecken der Unrath-Oberfläche mit der theerölartigen Valmagini'schen Flüssigkeit von Vortheil, denn diese Überdeckung mit einer fettartigen Schichte verzögert einerseits den die Gährung begünstigenden Zutritt von Sauerstoff aus der Luft und erschwert anderseits die Ausdünstung an der Oberfläche der Fäcalstoffe.

Auf diese mechanische Wirkung des in den Valmagini'schen Tonnen angewendeten Mittels ist das geringe Auftreten von Gasen, also die geringe Verpestung der Luft zurückzuführen, denn eine wirkliche Desodorisierung der Fäces erfolgt mit der Valmagini'schen Desinfections-Flüssigkeit nicht. Sie ist überhaupt kein Desinfectionsmittel, da sie nicht imstande ist, Ansteckungsstoffe zu vernichten, wie aus den im chemischen und bakteriologischen Laboratorium des Militär-Sanitäts-Comités in Wien durchgeführten eingehenden Untersuchungen hervorgeht.

Die Untersuchungen umfassten:

1. Zusammensetzung und Qualification des Mittels.

Dasselbe stellt ein dickliches, ölartiges Fluidum dar, von trübgrünlicher Fluorescenz und theerartigem Geruche und 0·917 *specifischem* Gewicht. Seine Reaction ist schwach sauer. Die Masse ist *im* Wasser ganz unlöslich, schwimmt oben auf und sammelt sich nach dem Schütteln mit wässerigen Flüssigkeiten alsbald wieder an der Oberfläche derselben. Bei 220 bis 295° Erhitzung gehen grünlich-gelbe Öle von schwachem theerähnlichen Geruche und neutraler Reaction über. Als Rückstand verbleibt eine theer- bis pechartige Masse, welche verbrennbar ist und eine Asche zurücklässt (etwas eisenhältig von den Verarbeitungsgefässen).

Die Valmagini'sche Masse ist somit ein Gemenge von verschiedenen Kohlenwasserstoffen, die unter dem richtigen Namen „Theer" bekannt sind, dem die wertvollen Bestandtheile, wie Carbol und Kresole, fehlen.

Diesem Rückstande der Theerindustrie kommt nach vielfältigen Erprobungen auch nur eine nennenswerte

desinficierende Fähigkeit nicht zu, was auch die neuerlichen Untersuchungen mit der Valmagini'schen Masse bestätigten.

Schon der Umstand, dass sich diese Masse in Wasser oder wässerigen Flüssigkeiten nicht löst und selbst nach mechanischer Vertheilung in derselben alsbald wieder nach oben gelangt, beweist hinlänglich dass dieselbe für die Desinfection [1]) von Excrementen, welche stets flüssig oder breiig sind, kaum etwas zu leisten vermag.

2. Einfluss eines 5- und 10%igen Zusatzes der Desinfections-Flüssigkeit auf einen Brei aus Fäces und faulendem Blut.

Nach heftigem Durchschütteln und in verschiedenen Zeiträumen wurden Proben des Breies mit und ohne der Desinfections-Flüssigkeit in verflüssigte Nährgelatine gebracht, doch konnte selbst nach 24stündiger Einwirkung des Desinfectionsmittels keine keimtödtende Wirkung constatiert werden.

3. Einfluss eines 50%igen Zusatzes zu den Fäces.

Auch bei dieser Probe war, trotz innigster Mischung in einer Reibschale, nach 24stündiger Einwirkung keine keimtödtende Wirkung zu beobachten.

4. Einfluss auf Bakterien-Reinculturen.

Eine abgemessene Menge einer Reincultur von Typhus-Bacillen in Bouillon, in sterilisiertem Wasser vertheilt und mit 5 bis 10% Valmagini'scher Desinfections-Flüssigkeit versetzt, gab selbst nach vierundzwanzig Stunden keine abtödtende Wirkung.

5. Einfluss auf Milzbrand-Sporen.

Seidenfäden, mit den zu den resistentesten Dauerformen von Bakterien zählenden Milzbrand-Sporen behaftet, wurden directe in die Desinfections-Flüssigkeit gelegt und dann, ohne vorher letztere abzuwaschen, in Nährgelatine gebracht.

Von den Seidenfäden, die nach ½- bis 1-stündigem Liegen in dem Desinfectionsmittel auf Nährboden gebracht wurden, entwickelten sich zahlreiche Milzbrand-Colonien, ebenso von den nach 24stündiger Einwirkung ausgesäten, nur war im letzteren Falle eine längere Entwicklungszeit für die Colonien zu bemerken.

---

[1]) Man bezeichnet dermalen als Desinfection die Zerstörung der Krankheitskeime.

Diese Untersuchungen bestätigten neuerdings die bereits allgemein bekannte Erfahrung, dass die von der Industrie erschöpften Theer-Rückstände — unter welche auch das Valmagini'sche, wie so viele andere Präparate, gezählt werden muss — für Desinfectionszwecke ganz wertlos sind. Die Wirksamkeit des Mittels kann daher, wie oben ausgeführt, nur in dem mechanischen Abschließen der Fäcalien von der Luft liegen.

IV. Ölige Substanzen für Geruchsperren und zum Schutze der Pissoir-Platten.

Die Eigenschaft der Fette, dass sich wässerige Flüssigkeiten mit ihnen nicht verbinden, wurde schon vor einiger Zeit dazu benützt, Pissoirs vor dem Anhaften des Urins dadurch zu schützen, dass man dieselben von Zeit zu Zeit durch Überstreichen mit fetten Substanzen mit einer Fettschichte überzog.

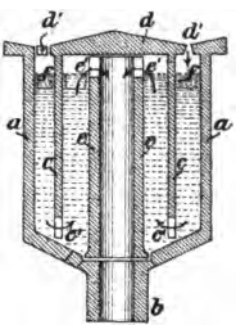
In dieser Weise behandelte man vor dem Jahre 1878 in einem Aborte des Kriegs-Ministerial-Gebäudes zu Wien (angewendet vom Stabsfeldwebel und Gebäudeaufseher) die Gainzen und Pissoirs, welche täglich Früh gewaschen und mit Ozokerit bestrichen wurden, welches dem Anlegen von Urin am Eisen und Stein entgegenwirkte.

Herr Hofrath Ritter von Gruber beantragte auch 1878 beim Reichs-Kriegs-Ministerium für die neu zu schaffenden Abort-Anlagen in Mährisch-Weißkirchen gelegentlich der Abgabe eines Gutachtens über das hier einzuführende Tonnensystem die Bestreichung der Pissoirs mit Ozokerit.

In neuerer Zeit hat dieser und ein noch weitergehender Gebrauch einer öligen Substanz in Wien eine besondere Bedeutung erhalten. Hierüber ist der „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ vom 2. September 1892 dann mehreren anderen Blättern, folgendes zu entnehmen:

Bei mehreren der auf den öffentlichen Straßen und Plätzen Wiens seit etwa 4 Jahren befindlichen Bedürfnisanstalten wird die Geruchlosmachung ohne Wasserspülung mittels Öles und zwar nach dem System Beetz bewirkt. Ihre Leistungsfähigkeit wird allgemein als gut anerkannt, denn sie sind nicht nur vollständig geruchlos, sondern es finden in ihnen auch noch eine Desinfection des Urins und der Fäcalstoffe statt. Diese Wirkungen werden durch Einbau eines Ölsiphons in den Fußboden — wo Wasserspülung vorhanden, auch in diese — und durch

Verwendung einer Ölcomposition erreicht. Die Figur zeigt den Durchschnitt des Syphons. Derselbe besteht aus dem Behälter *a*, dessen Ablaufstutzen *b* mit dem Entwässerungsrohr verbunden wird. In diesem Behälter steckt ein mit Abschlussdeckel *d* versehenes Rohr *c* und in diesem das engere Rohr *e*. Der Deckel *d* ist mit einer Anzahl Einlauföffnungen *d' d'*, das Rohr *c* am unteren, und das Rohr *e* am oberen Ende mit Umlauföffnungen *c' c'*, bezw. *e' e'* versehen.



Beim Gebrauche wird der Syphon zunächst mit einer beliebigen Flüssigkeit, am besten Wasser, gefüllt. Das Füllen erfolgt, indem man die Flüssigkeit auf den Deckel *d* schüttet, von wo sie durch die Öffnungen *d'* in den Syphon gelangt und die Zwischenräume zwischen *a* und *c* bezw. *c* und *e* ausfüllt. Ist die Flüssigkeit zur Ruhe gelangt, so gießt man soviel Öl nach, dass die Schichte *f* mindestens 1*cm* beträgt. Wird der Stand nunmehr benützt, so wird der Urin durch die Löcher *d'* im Deckel *d* in den Syphon einfließen und bei der Überfallöffnung *e'* so viel Wasser, bezw. Urin verdrängen und zum Abfließen bringen, als bei *d'* in den Syphon eingetreten ist. Die Ölcomposition aber, welche leichter als Wasser und Urin ist, schwimmt als Schicht auf der schweren Flüssigkeit und bildet dadurch einen sehr guten Geruchverschluss.

Alle Theile der Stände, welche durch Urin beschmutzt werden, werden nicht mit Wasser gereinigt, sondern täglich einmal mittels eines harten Pinsels oder Lappens mit der Ölcomposition abgerieben. Die Ölcomposition hat die Eigenschaft, dass die bestrichenen Theile so viel von ihr aufnehmen, als erforderlich ist, um die Haftung des Urins zu verhindern, der gezwungen wird, in den Syphon abzurinnen und unter der Ölschichte zu verschwinden. Da also der Luft zugänglicher Urin so gut wie nicht vorhanden ist, kann eine Fäulnis desselben nicht eintreten, schlechte Gase und Gerüche können sich nicht bilden, die Anstalt ist mithin vollkommen geruchlos.

Nach verschiedenen Angaben soll eine vollständige Desinfection des Urins stattfinden, nachdem derselbe die Ölschicht passiren muss, welche auf ihn desinficierend einwirkt. Dies muss jedoch, selbst wenn das Öl mit sehr wirksamen Desinfectionsmitteln gemengt ist, bezweifelt werden, nachdem zur Tödtung von Bacillen diese mit dem Desinfectionsmittel überhaupt in Berührung kommen müssen und in dieser Einwirkung eine Zeit lang zu verbleiben haben, wenn ihre Vernichtung eintreten

soll, was bei der geringen Ölquantität im Vergleiche zu den durchströmenden Urinmassen und der Raschheit des Durchfließens gewiss nicht der Fall ist. Selbst die kräftigsten Desinfectionsmittel, wie die Quecksilbersalze (z. B. Ätzsublimat-Quecksilberchlorid Hg Cl_2) tödtet nicht alle Bacillenarten augenblicklich. So wirkt Quecksilberchlorid nach Koch in Verdünnung von 1 : 310.000 tödtlich auf Milzbrandbacillen und vernichtet Milzbrandspuren in Lösung von 1 : 20.000 in zehn Minuten, von 1 : 5000 bei ein- und zweimaliger Befeuchtung. Diphteriebacillen tödtet es in Verdünnung von 1 : 10.000 augenblicklich. Diese gewaltige Desinfectionskraft besitzt es jedoch nur in wässeriger Lösung. Auch Benzolverbindungen, von denen vielleicht eine Gattung im Öl enthalten sein könnte, müssen zur Vernichtung der Bacillen meist eine längere Zeit auf dieselben einwirken und im Wasser gelöst sein. Reine Carbolsäure in 10procentiger Lösung tödtet Milzbrandspuren in 24 Stunden, in 1procentiger Lösung Milzbrandbacillen in 2 Minuten; ölige Lösungen sind unwirksam[1]). Dass sogar durch Verdunstung der Ölcomposition eine Descinfection der Luft erfolgt, wie ebenfalls von einer Seite angegeben wird, ist sicherlich nicht zu erwarten.

Das Stadtbauamt in Wien und der Magistrat haben ihr Gutachten über diese Bedürfnisstände dahin abgegeben, dass sie sich vorzüglich bewährt haben und besser als die mit Wasserspülung und Wasserverschluss sind. Auch im Auslande lautet das Urtheil von Fachleuten günstig über die Ölstände; so hat insbesondere Baurath Kylmann, den die Stadt Berlin zur Prüfung des neuen Verfahrens nach Wien gesandt hatte, in der Sitzung der Berliner Stadtverordneten-Versammlung im März 1892 die geölten Becken als das *vollkommenste*, was man in dieser Beziehung leisten könne, bezeichnet.

Die Herstellungskosten eines Ölstandes sind billiger, als die eines Wasserstandes. Ein solcher mit fünf Plätzen kostet in Wien etwa fl. 1.350, ein Ölstand nur fl. 1.000, weil Leitungsrohre und der Bespülapparat fortfallen. Endlich ist der Betrieb billiger. Die Kosten des ersparten Wassers sind nicht unbedeutend; auch wird das ersparte Wasser anderweitig verfügbar. Man rechnet in Wien pro Stand $2^1/_2 m^3$ Wasser in 24 Stunden (für 583 öffentliche Stände in Wien $1457 m^3$ Wasser). Neben den ökonomischen Vortheilen ist der der vollkommenen Reinhaltung der Luft von Gasen durch rasches Abfließen des ganzen

[1]) Siehe: Militär-Gesundheitspflege von Kirchner.

Urins und sicheren Abschluss des Ausflusscanales vom Abortraume nicht hoch genug anzuschlagen. Einen Nachtheil besitzt das neue Ölverfahren nach keiner Richtung; die Ölcomposition ist nur in ganz kleinen Mengen erforderlich, verdunstet meist, so dass wenig in die Canäle kommt; sollten selbst einige Rückstände hineinkommen, so sind dieselben leichter als Wasser und können ein Verstopfen der Canäle nicht herbeiführen.

Endlich wird noch erwähnt, dass früher bereits Versuche mit Ölständen gemacht worden sind, bei denen die Wasserspülung mit Öl nachgeahmt wurde, daher complicierte Einrichtungen zum Heben des Öls erforderlich wurden. Hierbei wurde das Öl schon nach zweitägigen Gebrauch dick und verstopfte Ein- und Auslassöffnungen.

Die mit den Ölabschlüssen der Pissoircanäle in Wien und der Fäcalmassen in den Tonnen, wie bei Valmaginis System, gemachten günstigen Erfahrungen können im Militär-Bauobjecten, insbesondere in Spitälern, verwertet werden. In erster Linie sind die Pissoirflächen thunlichst glatt herzustellen, was man in Ermangelung von geeigneten Platten durch geschliffenen Cementverputz oder Glastafeln erreichen kann. Diese Flächen sind dann regelmäßig, wie in den Anstalten Wiens zu ölen, wozu das von der Firma C. Janauschek & Comp. in Wien, VI., Hirschengasse Nr. 24, zu beziehende billige, russische Mineralöl (Balachnaöl) sich empfehlen dürfte, welches beim Bezuge im großen etwa 10 Kreuzer per Kilogramm kostet.

Selbst ein zeitweiliges Waschen der Gainzen und darauf folgendes Einölen derselben zur Verminderung der Adhäsion für die Fäcalien, wie es nach dem oberwähnten Beispiel in einem Militär-Gebäude zur Anwendung kam, verdient Beachtung.

In Tonnenaborten sind die Tonnen ähnlich wie bei Valmaginis System — u. zw. empfehlen sich Tonnen mit glatter Blechauskleidung — mit Öl auszustreichen und mit einer kleinen Füllung zu versehen, die stets auf den Fäcalstoffen schwimmend, diese von der Luft vollkommen abschließt. Desgleichen haben die Wassersperren in Urincanäle eine Ölfüllung zu erhalten.

Für eine Tonne von etwa 40*cm* Durchmesser ist bei einer Ölschichte von etwa 1*cm* Dicke ein Ölquantum von 1*kg* zur Bedeckung der Fäcalien erforderlich, was eine Ausgabe von 10 kr. darstellt. Wird die Tonne jeden dritten Tag zur Abfuhr gebracht, so erfordert dieselbe pro Jahr für den Ölabschluss eine Ausgabe von etwas mehr als fl. 12.

Bei Improvisation von Aborten in Lagern, wo am schnellsten und zweckmäßigsten die Fäcalabfuhr mit Fässern erfolgt, wird man, wo es leicht angängig ist, vom Ölabschluss Gebrauch machen, wobei man sich häufig des vorhandenen billigen Theers der Gasanstalten bedienen kann, der meist um etwa 3 bis 4 kr. pro Kilogramm erhältlich ist.

Ein Beitrag zur Panzerfrage[1]).

Nach einem im Hefte vom 15. Februar l. J. der Zeitschrift „Stahl und Eisen" enthaltenen Artikel über Panzer zu urtheilen, scheint in der Panzerfrage — insoferne sie die Erzeugung von Compound-Panzer betrifft — ein momentaner Stillstand eingetreten zu sein.

Dieser Umstand bestimmt mich zur Besprechung einer technischen Idee, deren praktische Durchführung ich vor geraumer Zeit versucht habe.

Im Jahre 1869 machte ich anlässlich der Ausarbeitung eines Themas über die Herstellung von Schiffspanzerungen den Vorschlag, die speciellen Qualitäten des Schmiedeisens und Stahles in einer Platte zu vereinen und für die Panzerplatten-Erzeugung zu verwerten.

Hiebei gieng ich von der Anschauung aus, dass das weiche Schmiedeisen den ersten Anprall des Geschosses auszuhalten und derart zu mildern hätte, um das Springen des dahinterliegenden stählernen Theiles der Panzerplatte zu verhindern und dadurch diesen letzteren, als hauptsächlich widerstandleistenden Plattentheil, für seine Function tauglich zu erhalten.

In diesem Sinne wurden im Jahre 1870 im Stahlwerke zu Neuberg in Steiermark Schweisspakets aus Schmiedeisen auf der einen Seite und Stahl auf der andern Seite hergestellt und zu Platten ausgewalzt, diese sodann auf dem Artillerie-Schießplatze am Steinfelde nächst Wiener-Neustadt erprobt und als Deckpanzer für Donau-Monitors verwendet.

Bekanntlich sind fremdländische Constructeure, welche sich durch geniale Ausführungen von Compound-Panzerungen im großen Style hervorragende Verdienste um die Entwicklung dieser Panzergattung erworben haben, von einer andern Anschauung ausgegangen, indem sie den schmiedeisernen Theil der Compound-Platte nach innen zu verlegten.

Die ersten derartigen Versuche wurden — wenn ich nicht irre — im Jahre 1876 vorgenommen.

Aus den Details des eingangs erwähnten Artikels kann man entnehmen, dass es eine Zeit gab, in welcher diese Compound-Platten vorzüglich entsprachen und infolge dessen bei einzelnen größeren Marinestaaten zur Einführung gelangten.

Mit der Steigerung des Stoßeffectes der Geschosse zeigte es sich jedoch bald, dass derlei Platten selbst in dem Falle, als das Geschoss die Platte nicht zu durchdringen vermochte, zu Grunde giengen, weil die Platte von Sprüngen zerklüftet wurde. Ja selbst Platten anderer Erzeugungsart, mit einer fast demantharten äußern Schicht, scheinen auch schon an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt zu sein. Bei den letzten diesbezüglichen Schießversuchen zeigten sich auch bei derartigen Platten schon bedenkliche Sprünge, weshalb die Vermuthung wohl nicht ungerechtfertigt ist, dass bei weiterer

[1]) Wie aus dem Aufsatze „Schießversuche gegen Deckpanzer" („Mittheilungen", 1870, 7. Heft, Seite 427) ersichtlich, war der Artillerie-Oberlieutenant Friedrich Thiele der erste, welcher die Verwendung von Panzerplatten, die aus zusammengewalzten Lagen von Schmiedeisen und Stahl bestanden (Compound-Platten), vorschlug. Mit dem hier vorliegenden Aufsatze gibt der Genannte wieder eine Anregung, welche kritiklos zur allgemeinen Kenntnis gebracht wird.

Die Redaction.

2. 57*mm* Schnellfeuer-Kanone L/26·4 für Graben-Vertheidigung.

Für die Graben-Vertheidigung wurde laut Prikas Nr. 31 vom 28. Februar 1892 eine kurze und leichte 57*mm* Schnellfeuer-Kanone System Nordenfelt eingestellt.

Das Rohr, Fig. 8, 9, ist aus Stahl erzeugt, hat ein Caliber von 57mm, eine Totallänge von 1.504*mm* = 26·4 Caliber. Die Bohrung hat 24 Züge, der Enddrall beträgt 30 Caliber. Das Totalgewicht des Rohres sammt Verschluss ist 196*kg*.

Der Verschluss System Nordenfelt ist derselbe wie bei der 57*mm* Kanone für Küstenbatterien.

Die Lafette, Fig. 8, 9, 10, wird von einem aus Blech hergestellten Sockel *S* gebildet, welcher an den an seiner Basis angebrachten Achsen 4 Rollen *r* trägt. Zur Verhütung des Zurückspielens beim Schusse wird ein Querstück *Q* hinter den Sockel zwischen je zwei an der Bettung befestigten Augen eingelegt und durch Bolzen niedergehalten. Gegen dieses Querstück lehnt sich der Sockel fest an. Damit die Lafette beim Schusse nicht vorne aufspringt, trägt sie vorne und unten eine Klaue *K*, die in eine entsprechende Ausnehmung der Bettung eingreift. Die Seitenrichtung wird durch einfaches Schwenken der Kanone um den Zapfen des Pivots *P*, die Höhenrichtung mittels der Schraubenrichtmaschine *Sch* ertheilt. Mittels der Bremsschraube *B* kann die Seitenrichtung fixiert werden. Die Lafette gestattet das Ertheilen einer Elevation von 10° und einer Depression von 5°. Dieselbe hat ein Gewicht von 640*kg*.

Für diese Kanone sind dem Verwendungszwecke entsprechend bloß Gusseisen-Hohlgeschosse und Kartätschen eingeführt.

a) Gusseisen-Hohlgeschoss, Fig. 11, ist ein doppelwandiges Ring-Hohlgeschoss von 3*kg* Gewicht. Dieses Geschoss wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 411*m* verfeuert.

b) Die Kartätsche ist von derselben Construction wie jene für die 57*mm* Schnellfeuer-Kanone L/48.

Die Patronenhülse, Fig. 12, aus Messing gezogen, ist jener für die 57*mm* Kanone L/48 ähnlich construiert, nur ist dieselbe entsprechend der geringeren Ladung kürzer, und enthält auch ein kürzeres Röhrchen für die Aufnahme der Initialladung.

Das Gewicht der completen Patrone mit Hohlgeschoss beträgt 4·3*kg* jenes der Patrone mit Kartätsche 5·1*kg*.

3. 8·6*cm* Feld-Kanonenrohr L/24.

Dieses Rohr mit Schraubenverschluss wurde zufolge Prikas Nr. 103 vom 17. Juli 1892 an Stelle des bestehenden Feld-Kanonenrohres mit Keilverschluss eingeführt; es soll dieselben Geschosse mit gleicher Anfangs-Geschwindigkeit schießen wie das frühere Feldgeschütz, ebenso sind die Ladungen sowie das sonstige Zubehör dieselben und sind nur die durch die Construction des Verschlusses bedingenden Details neu hinzugekommen.

Das Rohr Fig. 13, 14, ist ein stählernes Mantelrohr mit Schildzapfen und Halte-Ring. Es hat eine Länge von 2.073*mm* = 24 Caliber, beste-

24 rechtsgängige 0·25*mm* tiefe und 8·4*mm* breite Züge und hat ein Gewicht von 440*kg* (Hinterwucht etwa 46*kg*).

Der Verschluss, Fig. 15, 16, 17, ist ein Schraubenverschluss dessen Einrichtung aus den Figuren entnommen werden kann.

4. Die 8zöllige (21*cm*) Kanone.

Dieselbe wurde zufolge Prikas Nr. 177 vom 11. December 1892 in die Ausrüstung der Belagerungs- und Festungs-Artillerie eingestellt. Die Kanone' deren Einrichtung aus Fig. 18 ersichtlich ist, hat eine Gesammtlänge von 3.454*mm* = 17 Caliber und ein Gewicht von 3.040*kg*; sie besitzt 46 rechtsgängige Züge von 9·3*mm* Breite und 2·5*mm* Tiefe. Die Drall-Curve bildet eine Parabel, deren Gleichung durch $y = 0{\cdot}0004309\ x^2$ ausgedrückt wird; die End-Drallänge beträgt 20 Caliber. Der Verschluss hält in seiner Form die Mitte zwischen Flach- und Rundkeil, die Details sind jenen der Krupp'schen Verschluss-Construction sehr ähnlich; es ist eine Anzugschraube sammt Mutter, jedoch keine Transportierschraube vorhanden. An der Deckplatte selbst befindet sich eine umlegbare Handhabe zum Herausziehen und Hineinschieben des Verschlusses; der Zündloch-Stollen ist für den Gebrauch gasdichter Brandeln eingerichtet.

An Geschossen sind für diese Kanone bestimmt:

a) stählerne Fugassenbomben L/4·5 mit einer Sprengladung aus Schießwolle, Fig. 19; das Gewicht der complet adjustierten Bombe beträgt 96*kg*; jenes der Schießwoll-Ladung 18.8*kg*, das der Zündvorrichtung 2*kg*;

b) stählerne Fugassenbomben L/3·25 mit gusseiserner Spitze und Sprengladung aus Pulver, Fig. 20. Das Gewicht der complet adjustierten Bombe beträgt 86·5*kg*, jenes der Sprengladung (Pulver) 10·5*kg*;

c) stählerne Kammershrapnels;

d) gusseiserne Spitzbomben L/2·5, Fig. 21.

5. Der leichte stählerne 9zöllige (23*cm*) Mörser.

Dieser Mörser wurde gleichzeitig mit der 8zölligen Kanone eingeführt und ist ausschließlich für das Wurffeuer, sowohl gegen Betonbauten, als auch gegen Erdaufwürfe und Brustwehren, auf Distanzen bis 3.000*m* bestimmt.

Die Einrichtung des Rohres ist im allgemeinen aus Fig. 22 zu ersehen. Dasselbe hat ein Gesammtlänge von 1.750*mm* = 7·7 Caliber und ein Gewicht von 1728 *kg*; es besitzt 52 rechtsgängige Züge von 9·23*mm* Breite und 3*mm* Tiefe. Die Drallcurve wird von einer Parabel gebildet, die auf 150*mm* von der Mündung in eine Gerade übergeht und eine End-Drallänge von 15 Caliber besitzt. Der Verschluss ist ähnlich jenem der 8zölligen Kanone und unterscheidet sich lediglich durch die äußeren Abmessungen.

Für diese Kanone sind bestimmt:

a) stählerne Fugassenbomben L/4·5 mit einer Sprengladung aus Schießwolle. Das Gewicht der complet adjustierten Bombe beträgt 152*kg*, jenes der Sprengladung 58*kg*

b) stählerne Fugassenbomben mit Sprengladung aus Pulver

c) gusseiserne Spitzbomben L/2·5.

Diese genannten Geschosse sind ähnlich eingerichtet, wie jene der 8zölligen Kanone.

Hauptmann Pucherna.

Besondere Beschäftigungen der russischen Genietruppe im Jahre 1891/92.

Der „Invalid“ veröffentlicht in den Nummern 90, 91, 92 vom Jahre 1893 auszugsweise einen Befehl an die Genietruppen, welcher auf Grund der vom Ingenieur-Comité durchgesehenen Berichte dieser Truppen über ihre Beschäftigung, erflossen ist. Dieser Veröffentlichung wird unter anderem folgendes entnommen:

Bei den im Sommer abgehaltenen Specialübungen nahmen etwa 62% der Officiere, und 65 bis 70% des Mannschaftsstandes theil; die Zahl der Commandierten vermindert sich von Jahr zu Jahr.

Die Beschäftigung der Officiere während des Sommers umfasste unter anderem: Die Lösung von Aufgaben bezüglich Wahl und Befestigung von Kampfstellungen, die Durchführung von verschiedenartigsten Recognoscierungen behufs Bestimmung von günstigen Stellen für Truppenübergänge und von Colonnen-Wegen, endlich Aufgaben in der Sprengung verschiedener Objecte. Sämmtliche Aufgaben wurden an Ort und Stelle ausgearbeitet. Die Lösungen der interessantesten und lehrreichsten Aufgaben wurden im Kreise aller Officiere einer eingehenden Kritik unterzogen.

Die außerordentliche Entwicklung das Genie-Feld-Dienstes macht es unmöglich, die ganze Truppe in all seinen Zweigen auszubilden; es ist dies auch nicht nöthig, da man für die Durchführung mancher Arbeiten keine ganzen Truppenabtheilungen braucht, sondern schon mit wenigen gut ausgebildeten Leuten das Auskommen findet.

Es wurden im vergangenen Jahre in jeder Compagnie folgende Special-Commanden ausgebildet: Bei den Sappeur-Abtheilungen — Zimmerleute, Mineure und Galvaneure (Elektrotechniker); bei den Pontonnier-Bataillonen — Zimmerleute und Sprengcommanden; bei den Eisenbahn-Bataillonen — Zimmerleute, Schlosser, Schmiede und Galvaneure (Elektrotechniker).

Diese Special-Commanden wurden hauptsächlich praktisch und mit Erfolg ausgebildet. Der Umfang der Ausbildung jedes einzelnen Mannes dieser Commanden war folgender:

a) Bei den Zimmermanns-Commanden: Alle Zimmermannsarbeiten, die für den Bau provisorischer Brücken, kleinerer Unterkünfte und Baraken nöthig werden; die Herrichtung der verschiedenen Zimmermanns-Materialien, die für die Arbeiten der Genietruppen erforderlich sind.

b) Bei den Mineur-Commanden: Bau von Minen-Brunnen und Gängen in verschiedenem Boden; Herstellungen von Abzweigungen und Wendungen; Anlage von Nischen, Kammern, Angriffs- und Vertheidigungs-Brunnen; Ventilation; Arbeit mit dem Bohrer; Horchen; Entwässerung; Laden der Kammern und Verdämmen; Krönen der Minentrichter; Bau von Grabenabfahrten.

c) Bei den Commanden der Schlosser und Schmiede: Herrichten der Werkzeuge; Schweißen, Stählen, Abmeißeln von Nietköpfen; Abbiegen von Schienen; Bohren von Löchern; Zusammensetzen und Zerlegen der Bestandtheile eiserner Brücken.

d) Galvaneur-Commanden (Elektrotechnische Commanden): Die Verwendung des Pulvers, der Schießbaumwolle und der Zündmittel; Herstellung aller Arten von Minenherden, Fugassen; Sprengarbeiten am Land

und im Wasser; Sprengen von Brücken, Wegen, Tunnels, Gebäuden, Felsen, Eisstauungen u. s. f.

e) Spreng-Commanden (bei den Pontonnier-Bataillonen) unterscheiden sich von den Galvaneuren dadurch, dass sie alle Sprengungen nur mit Zuhilfenahme von Zündschnüren bewirken können.

Bezüglich der praktischen Specialübungen der Truppen ist folgendes zu erwähnen.

Das Erzeugen von Reisigmaterial geschah meist durch die Truppen selbst; statt des Reisigs wurden verschiedene andere Materialien verwendet, als Stroh, Leinwand, Rohr, Schilf und Gras.

Flüchtige Deckungen wurden im Winter aus Schnee hergestellt.

Bei allen diesbezüglichen Übungen trachtete man eine kleinere, vollkommen befestigte Stellung zu schaffen, um den Zusammenhang zwischen Stützpunkten, Infanteriedeckungen und Artilleriedeckungen zu erläutern.

Die Herstellungen von Hindernissen wurde compagnieweise geübt; das Überwinden der Hindernisse wurde von allen Truppen — bei vollem Stand — auf besonderen Plätzen geübt, wo die verschiedenartigsten Hindernisse erbaut waren, unter Zuhilfenahme ausschließlich feldmäßiger Mittel. Diesen Übungen wurde auch die Infanterie beigezogen.

Die Einrichtung von Terraingegenständen zur Vertheidigung wurde im Sommer auf den Übungsplätzen, wo verschiedene Umfassungen hergestellt waren, im Winter in den von den Truppen bewohnten Unterkünften geübt.

Für die Übungen im Brückenbaue wurden die einfachsten Typen feldmäßiger und provisorischer Brücken gewählt; jede Compagnie der Sappeure und Pontonniere führte 1 bis 3 Nothbrücken und 1 provisorische Brücke mit an Ort und Stelle gefundenen Materialien aus.

Das Übersetzen der Flüsse mit Nothmitteln wurde eifrig betrieben.

Bei den Lagerarbeiten wurde auch die Herstellung von Observatorien aus vorgefundenem Material geübt.

Den Übungen in der Anlage von Verschanzungen, im Angriffe und der Vertheidigung derselben, wurde ein besonderes Augenmerk zugewendet. Hiezu wurden in der Periode der Compagnie-Arbeiten Kriegscompagnien, in der Periode der gemeinschaftlichen Arbeiten aus allen Bataillonen einer Sappeur-Brigade ein combiniertes kriegsmäßiges Bataillon gebildet, denen die Aufgabe zufiel, eine gegebene Stellung zu verschanzen. Die Truppen rückten unter Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheits-Maßregeln aus; die Arbeiten wurden von der gesammten Mannschaft mit zweimaliger Ablösung ausgeführt und nur durch das supponierte Erscheinen des Angreifers zeitweilig unterbrochen. Auf den so hergestellten Verschanzungen wurde mit jeder Unterabtheilung die Vertheidigung, also das Verhalten bis zum Erscheinen des Angreifers, während dessen Artilleriefeuers, bei abgeschlagenem und gelungenem Sturm, ferner der Angriff geübt. Letzterer endete immer mit dem Überwinden von Hindernissen, dem Sturm und der Herrichtung der erstürmten Verschanzung für eigene Zwecke. Bei manchen Sappeur-Brigaden wurden, soferne es die Verhältnisse gestatteten, die Verschanzungen durch Feld-Artillerie beschossen und die entstandenen Schäden ausgebessert; diesen Übungen wurden auch andere Truppengattungen beigezogen.

Die Belagerungsarbeiten bestanden: im Bau von Angr[illegible]-Batterien, der Anlage von Parallelen und Annäherungen, in der Krönung [illegible]-Glacis, in der Herstellung von Grabensabfahrten und von Grabensüberg[illegible] und auch im Escaladieren sturmfreier Werke. Die Mehrzahl dieser Arbe[illegible] wurde bei Nacht ausgeführt, mit oder ohne Gegenseitigkeit, unter Theil[illegible] von Infanterie und Artillerie.

Als eine Besonderheit bei diesen Übungen wäre folgendes zu erwäh[illegible]: bisher wurden die Parallelen nach einem bestimmten, durch das Regle[illegible] empfohlenen System angelegt. Dieses lässt sich nur dort anwenden, wo [illegible] Feuer des Vertheidigers schwach entwickelt ist, wo letzterer nicht beson[illegible] wachsam ist, und endlich, wo die Parallele auf große Entfernung von [illegible] Werken in gut maskierter Örtlichkeit angelegt wird. Auf Grund dieser B[illegible]trachtung wurden bei allen Sappeurbrigaden die Parallelen durch Verbind[illegible] der einzeln ausgeführten Schützengräben untereinander gebildet.

Bei allen Abtheilungen wurden auch Comparativ-Versuche mit Norm[illegible]-typen von Angriffsbatterien und Geschützdeckungen durchgeführt, in der Ab[illegible]sicht, darzuthun, ob man die letzteren nicht als normale Deckungen für die Belagerungsgeschütze verwenden und die Angriffsbatterien ganz entbehren kann [1]).

Was die Minenarbeiten betrifft, wurde in der Zeit der gemeinschaftlichen Übungen bei der ersten, zweiten und vierten Sappeurbrigade und dem Turkestan'schen Sappeur-Halbbataillon ein Minenkrieg durchgeführt, der durch 7 bis 14 Tage ununterbrochen bei Tag und Nacht fortgesetzt wurde. Die übrigen Abtheilungen beschäftigten sich während dieser Zeit mit der Anlage eines Contre-Minen-Systemes. Entsprechend dem Auftrage des Ingenieur-Comité wurde der Anbruch von Gängen aus Minentrichtern in lockerem Boden mit [illegible]-Rahmen versucht; es ergab sich hiebei eine größere Festigkeit, als bei Ver[illegible]wendung von Gestellen. Beim Minenkrieg wurden Bohrer verwendet.

Zur Durchführung von Sprengübungen wurden meist Ob[illegible] gewählt, mit denen die Sappeure am Kriegsschauplatze zu thun ha[illegible] werden. Die Befestigung von Ladungen an Eisenbahnbrücken wurde von [illegible]-Brigaden mit Erfolg studiert. Alle Abtheilungen versuchten, die neu p[illegible]-tierten Siemens'schen Inductoren [2]) für gleichzeitige Zündung Dreyer'sc[illegible] Zünder mit großem Widerstande.

An den Übungen der Pontonniere im Brückenschlage nahm Infa[illegible]terie, Artillerie und Cavallerie theil; diese Truppen wurden überschifft, [illegible]marschierten über die von den Pontonnieren hergestellten Kriegsbrücken.

Die Telegraphenparks übten den Bau von Telegraphenli[illegible] während des Sommers und insbesondere auch während des Win[illegible]. Die Mannschaft wurde im Abgeben von fremdsprachigen Depeschen ge[illegible]. Die Gesammtübungen der Telegraphenparks bestanden im Bau von Telegra[illegible]linien in unbekanntem Terrain, und dauerten ununterbrochen 2 bis 4 [illegible]

---

[1]) Alle Sappeurbrigaden (eine ausgenommen) haben sich dahin ausgesproch[illegible] dass man bei einer Belagerung die Angriffsbatterien nicht wird entbehren k[illegible]. Die Wahl der Type soll abhängen von den örtlichen Verhältnissen, dem verfüg[illegible] Materiale und dem Zwecke der Batterie.

[2]) Eine kleine Dynamomaschine, die mittels Inductionsstrom Spaltzünder zü[illegible]

Anm. des Re[illegible]

und Nächte. Jede Station erhielt außer einen Telegraphenapparat auch einen optischen und akustischen Signalapparat; die Leitungen wurden unauffällig beschädigt oder zerstört, um die Mannschaft im Ausbessern bezw. Wiederherstellen derselben zu schulen. Das Auffangen von Depeschen wurde fleißig geübt.

Die Eisenbahnbataillone übten unter anderem auch den Bau der eisernen, 45*m* langen Eiffelbrücke. Die Zusammenstellung dieser Brücke seitens des 6 Officiere, 45 Schlosser und Schmiede und 30 Zimmerleute zählenden Commandos erforderte 84 Stunden. Die probeweise Belastung der ausgeführten Brücke erfolgte durch einen aus 3 Locomotiven, 9 Lastwagen und 1 Personenwagen gebildeten Zug von etwa 335 Tons Gewicht. Die Belastung wurde derart durchgeführt, dass der Zug mit einer Geschwindigkeit von 25*km* zweimal über die Brücke fuhr und dass sodann die 3 Locomotiven in der Mitte der Brücke eine halbe Stunde aufgestellt wurden. In beiden Fällen ergab sich die minimale Durchbiegung von 0·008*mm*. Das Abtragen der Brücke erforderte mit 150 Mann 5 Stunden Arbeitszeit.

Aus den Schlussfolgerungen des Ingenieurs-Comités sei folgendes hervorgehoben:

Die Sappeure müssen in der Lage sein, Erdarbeiten unter Zuhilfenahme von Civilarbeitern durchführen zu können; es ist daher nöthig, dass die Unterofficiere es verstehen, die Arbeit einzutheilen, die Arbeiter anzustellen, das Werkzeug je nach der Bodenbeschaffenheit festzusetzen, überhaupt den Arbeitsvorgang bei größeren Erdarbeiten in jeder Beziehung zu regeln.

Das bei allen Abtheilungen mit besonderer Sorgfalt betriebene Studium in Bezug auf Vervollkommnung der Hindernisse und auf die Mittel zu deren Überwindung muss besonders hervorgehoben werden.

Das Überwinden von Hindernissen ist eine sehr schwierige Aufgabe, erfordert viel Übung, volle Übereinstimmung zwischen den Sappeur-Abtheilungen und der Infanterie, endlich vernünftige Anordnungen seitens aller Commandanten vom Unterofficier aufwärts. Es ist daher besonders wichtig, dass die Infanterie allen diesbezüglichen Übungen beigezogen werde und diesen Dienstzweig eifrig übe.

Die Sappeure müssen Übergänge über Eisflächen üben. Die Telegraphenparks sollen im Stande sein, beschädigte Brücken mit den eigenen Mitteln soweit auszubessern, um sie überschreiten zu können.

Die Übung im Bau von Brücken mit an Ort und Stelle gefundenem Material ist äußerst wichtig; das Comité verweist diesbezüglich auf das, infolge Befehles des Chefs der Ingenieure an die Truppen versendete Werk des Obersten Krjukow „Militärische Mittheilungen", erster Theil „Übergänge".

Die besten unter den versuchten Observatorien werden den Truppen mitgetheilt werden.

Bezüglich der Comparativ-Versuche zwischen Angriffs-Batterien und Geschützdeckungen bemerkt das Comité, dass die Angriffs-Batterien nicht abgeschafft werden können, dass aber der Verwendung von Geschützständen in geeigneten Fällen nichts im Wege steht. Bei dem Umstande, dass die Batterietypen Mängel aufweisen, ist deren neuerliche Durcharbeitung nöthig.

Der Minenkrieg soll womöglich alljährlich geübt werden.

Im Bau von Telegraphenlinien zur Winterszeit und bei Nacht ist eine erhöhte Übung erforderlich.

Bezüglich der Verwendung der Genietruppen bei den Manövern bemerkt das Comité, dass die höheren Commanden diese Truppen fast ausschließlich zu technischen Diensten, und nicht als taktische Truppe verwendet haben.

Hauptmann Kolischer.

Über Feld-Signalwesen [1]).

Im nachfolgenden sollen zwei in der *Royal United Service Institution* zu Beginn dieses Jahres gehaltene Vorträge über Feld-Signalwesen auszugsweise [2]) deshalb wiedergegeben werden, weil das Thema einerseits großes Interesse beansprucht und anderseits die Discussionen des Auditoriums, die sich diesen Verträgen anschlossen, viele sehr wissenswerte Beiträge zur Frage des Feld-Signalwesens überhaupt lieferten.

Das Thema der letzteren anlangend, sei von vornherein dem etwaigen Einwurfe, dass sowohl die klimatischen und Terrain-Verhältnisse der englischen Kriegsschauplätze, als auch die Eigenart manchen Gegners der Engländer und der dadurch bedingten Kampfweise, die Verwendung von Feld-Signalmitteln zulassen, die anderwärts nicht berechtigt sind, dahin begegnet, dass vorliegendes Thema weniger durch die Besprechung der Mittel selbst, als vielmehr durch Erörterung der Grundsätze für Handhabung solcher Mittel überhaupt, Anspruch auf Interesse hat.

I.

Der eine der beiden Vorträge wurde durch Oberst Keyser, Inspector des englischen Militär-Signalwesens gehalten, der denselben Stoff, nämlich „die verschiedenen Systeme des Signalisierens im Felde“ kurz vorher in der „Aldershot Society“ besprochen hatte und den er dadurch einleitete, dass er als die Basis aller dieser Systeme des Signalisierens im Felde die drei nothwendigen Bedingungen hinstellte: Raschheit, Genauigkeit, Einfachheit.

In unsern raschlebigen Tagen ist „Zeit“ alles und Feldzüge wickeln sich jetzt nicht in Jahren, sondern Wochen ab. Um dem zu genügen, muss der Truppenführer beständig sein Schachbrett controlieren können und stündlich die Communication mit jeder Figur auf demselben aufrecht halten. Die Priorität der Information und Raschheit in der Befehlsübermittelung können das Schicksal der Schlachten entscheiden.

Die Mittel hiefür sind: 1. der elektrische Telegraph [3]), 2. das optische Signalisieren und 3. berittene Ordonnanzen.

Von diesen ist der elektrische Telegraph am zuverlässigsten, genauesten, raschesten und vollständigsten [4]). Das Personal ist so ausgebildet, dass

---

[1]) Dieser Aufsatz kann als Ergänzung oder Fortsetzung des Aufsatzes: „Beiträge zur Geschichte der optischen Telegraphie in den „Mittheilungen“, 8 und 9. Heft 1890, gelten.

[2]) Aus „*Journal of the Royal United Service Institution*“.

[3]) einschließlich des Telephons.

[4]) und daher auch als Hauptverständigungsmittel auf große Distanzen in allen größeren Armeen eingeführt. Der elektrische Feldtelegraph wird in England durch das Ingenieur-Corps gehandhabt.

Depeschen keinem Misstrauen begegnen und Missverständnisse nur selten sich ereignen.

Das Telephon kann auf demselben Telegraphendrahte gebraucht werden und bringt die zwei Correspondenten in unmittelbarsten sprachlichen Contact. Wohl besteht ein Vorurtheil gegen das Telephon hinsichtlich der Verantwortlichkeit, indem manche abgeneigt sind, das als bindend anzusehen, was ein unverantwortlicher Correspondent einem zweiten ebensolchen auf 80 oder 90 Meilen mittheilt, sowie sie es auch ablehnen würden, ein Übereinkommen anders als schriftlich abzuschließen.

Doch hat der elektrische Feldtelegraph mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Sein Transport ist beschwerlich, erfordert Wagen, Pferde und Trainpersonale mit den nothwendigen Accessorien. Das Errichten und noch mehr das Abtragen der Leitungen beanspruchen viel Zeit. Die Leitung ist der andauernden Unterbrechung unterworfen und muss aus diesem Grunde in unfreundlich gesinnten Landstrichen in ihrer ganzen Länge bewacht werden. Dies war z. B. in Afghanistan der Fall, wo die Leitungen weniger zur Unterbrechung der Verbindung als vielmehr behufs anderweitiger Benützung des Drahtes, durch Entwendung von solchem, beschädigt wurden. Die telegraphische Linie ist nicht nur dem Unterbrechen, sondern auch dem Abhorchen der Depeschen durch den Feind unterworfen, der auch falsche Nachrichten übermitteln kann. Weiter erfordert der Telegraph ein speciell ausgebildetes Personale, das keinerlei anderen Dienst leistet, und dasselbe ist verhältnismäßig so gering, dass eine Armee, welche vom Telegraphen allein abhängig ist, ungenügenden Nachrichtendienst und Verkehr besitzt.

Die Methode mittels berittener Ordonnanzen ist die zuverlässigste unter den dreien. Eine Ordonnanz überbringt eine geschriebene Depesche von beliebiger Länge, oder mehrere solche, jede durch den Absender unterfertigt, und kehrt mit unterfertigter Antwort zurück. Diese Methode ist die älteste und beliebteste. Aber eine Ordonnanz kann fallen, den Weg verfehlen oder gefangen werden. Die Depeschen können in diesem Falle vom Feinde gelesen werden und der Absender weiß vor dem Eintreffen der Antwort nicht, ob seine Depesche den Adressaten erreicht hat. Wenn diese Methode allein zur Verfügung stünde, würden zwei Cavallerie-Regimenter für den Ordonnanzdienst der (englischen) Armee an nur einem einzigen Tage kaum hinreichen.

Die optische Signalisierung war Gegenstand des besonderen Studiums des Obersten Keyser und Gegenstand des Vortrages. Sie soll nicht höher geschätzt werden, als die übrigen Methoden; alle drei haben ihre Vortheile für besondere Zeiten und Orte und sollen sich gegenseitig ergänzen [1]).

Die Vortheile der optischen Signalmethode sind: Transportabilität, Möglichkeit des Gebrauches in coupiertem und hügeligem Terrain, Beweglichkeit,

---

[1]) In Österreich-Ungarn wird bei der Feldarmee das optische Signalisieren in der Regel nur von den zu Operationen im Gebirge bestimmten Armeekörpern mittels des Feld-Signalapparates M. 1881) und von aufklärender Cavallerie in besonderen Fällen (mittels des Linsen- und Spiegelapparates) betrieben. Für den Festungskrieg ist dem optischen Signalisieren neben dem elektrischen Telegraphieren mehr Bedeutung eingeräumt. Der hierfür normiert gewesene Ebner'sche Appparat ist aber aufgelassen und nur der Feld-Signalapparat systemisiert. Für größere Distanzen kommen Reverbère-Lampen und elektrisches Licht in Betracht.

Unantastbarkeit für den Feind, über dessen Köpfe hinweg correspondiert wird. Der Stationenwechsel ist sehr leicht und rasch möglich, und mit gut trainiertem Personale ist die Correspondenz genau und verlässlich. Verglichen mit dem elektrischen Telegraph ist sie wohl $^1/_3$ langsamer, was durch directen Vergleich zu Aldershot beim Signalisieren mit Flaggen und mit Heliographen ermittelt wurde.

Die Handhabung der optischen Signalmittel ermüdet das Personal weit mehr, als der Gebrauch des elektrischen Tasters, und das Abnehmen der Signale mittels Sehens ist weit anstrengender, als durchs Ohr. Der elektrische Telegraph kann zu allen Tageszeiten und Witterungsverhältnissen gebraucht werden, während Nebel und Dunkelheit das optische Signalisieren ausschließen, oder wenigstens einschränken. Auch werden, wenn nicht genug erhöhte und passende Stationspunkte zur Verfügung stehen, im flachen oder unübersichtlichen Terrain so viele Transmissions-Stationen nothwendig, dass eine andauernde Signalisierung unmöglich wird.

Es gibt noch ein anderes, in die genannten Systeme nicht einreihbares Signalisiersystem: jenes mit conventionellen Zeichen in der Gefechtslinie, das im Exercier-Reglement angegeben ist. Es ist aber nur auf sehr *kurze* Distanzen brauchbar und so leicht gelernt und ausgeübt, dass es nicht als eigenes System hingestellt, sondern eher als Zugabe zum optischen Signalisieren angesehen werden kann.

Grundsätze für das optische Signalisieren. Instrumente und Methoden hiefür.

Das erste in der englischen Militär-Schule zu Chatham gebrauchte optische Signalsystem bestand im Signalisieren von Ziffergruppen auf Grund eines Signalbuches, wie es auf Schiffen gebraucht wird. Doch erforderte dieses Signalisieren nach dem Codex [1] mit seinen complicierten und zahllosen Hilfszeichen viel Zeit; dies, und der Umstand, dass ein geringer Irrthum bei einem einzigen Zeichen oft den ganzen Text einer Depesche alteriert, führten zum Entschlusse, Buchstabe für Buchstabe mittels der Morse-Zeichen [2] zu übermitteln, was einfacher, rascher und wirksamer ausfiel und den Codex entbehrlich machte.

Das gute Signalisieren mittels des Morse-Alphabets hängt hauptsächlich vom genauen Einhalten der als Einheit angenommenen Zeitdauer des Punktzeichens, der dreifachen für das Strichzeichen und für die Pause zwischen zwei Buchstaben, sowie der sechsfachen für die Pause zwischen zwei Wörtern ab.

Für den Unterricht und das Erlernen des Morse-Alphabets gibt es verschiedene Wege. Ein gewöhnlicher Schüler kann es leicht in drei Tagen weghaben. Ist das Alphabet einmal erlernt, so werden Serien von Buchstabengruppen mittels Flaggen [3], Lampen, Heliographen und akustischen Mitteln

[1] Der wohl die Geheimhaltung der Correspondenz mehr verbürgt.

[2] Das Correspondieren mittels Morse-Zeichen wurde von diesem Zeitpunkte an für alle englischen Signalisierungs-Methoden zum Grundsatze gemacht.

[3] Für die optische Signalisierung mittels der Morse-Zeichen werden in England große und kleine Flaggen, dann Spiegelapparate nach Art der Heliotropen, dort Heliographen genannt, gebraucht; letztere unter Benützung von Sonnen- und Mond- oder Lampenlicht (Lampenlicht auch bei Tag). Die großen Flaggen haben 1 *m* Seitenlänge und sind an einer 1·8 *m* langen Stange befestigt; die analogen Dimensionen der kleinen Flaggen sind 0·6 und 1·1 *m*. Die Flaggen sind je nach dem Hinter-

versendet, bis die Zeiteinheit, die für das Punktzeichen des betreffenden Signalisiermittels am passendsten ist, dem Personale vollkommen geläufig ist. Für genaues und rasches Signalisieren ist es absolut nothwendig, dass die Buchstaben als Ganzes und nicht theilweise gelesen werden, so wie Musiknoten. Um dem Schüler die relative Länge der Buchstaben mehr einzuprägen, wird mit Vortheil ein Taster benützt, indem das Ohr für Zeitunterschiede empfindlicher ist, als das Auge.

Die größte Leistung mit kleinen Flaggen oder Heliographen besteht in zwanzig Wörtern per Minute; doch könnte dies nicht durch längere Zeit, bei sonstiger Überanstrengung, gefordert werden. Im allgemeinen erzielen geübte Signalleute zwölf Wörter in der Minute [1]). Ein Telegraphenbeamter kann dreißig Wörter in der Minute senden, doch würde für das optische Signalisieren eine solche Schnelligkeit erfolglos sein, weil, wenn auch das Ohr der Schnelligkeit der akustischen Zeichen folgen würde, das Auge so rasch Lichterscheinungen nicht auffassen könnte.

Die Sicherung eines gut ausgebildeten Signal-Personals ist eine der Verlegenheiten des mit Vorsorgen überlasteten englischen Commandanten der Jetztzeit. Musiker, Diener, Ordonnanzen, Köche, Regimentstrain [2]), berittene Infanterie, Croqueurs, Blessiertenträger, Beamte, nehmen seine Aufmerksamkeit in Anspruch; aber mehr als für alle gilt dies für die Signaleurs. Ein solcher muss gut erzogen, gut geleitet, selbstvertrauend, kaltblütig, flink, eifrig sein und darf nicht vor harter Arbeit zurückschrecken; er muss nicht nur bei Tage besondere Leistungen, sondern oft auch bei Nacht solche aufweisen, wenn seine Kameraden sich der Ruhe hingeben können. Natürlich sind dies die besten Leute des Regimentes; aus zwanzig für die Signalisirung ausgewählten Mann gehen durchschnittlich nur drei Mann als tüchtige Signaleure hervor; dieselben werden prämiiert [3]).

Nunmehr folgten Mittheilungen über das Signalisieren in den letzten englischen Kriegen.

Während der Cernierung von Sherpur wurde der größere Theil der Telegraphenlinie zwischen Kabul und Gundamuck gänzlich zerstört, aber der Heliograph leistete gute Dienste, wodurch die Garnison von Sherpur mit der festen Stellung von Luttabund — der linken Verbindung mit den Unterstützungen längs der Khyber-Route — in Communication blieb. Hiedurch gelang es General Roberts, die Armee in Indien und die heimatliche

---

grunde weiß oder blau. In der Grundstellung wird der Flaggenstock unter 25° Neigung gegen die Verticale gehalten. Eine Schwenkung bis in die symmetrische Lage jenseits der Verticalen und Zurückführung in die Grundstellung ohne Pause bedeutet den Punkt des Morse-Alphabets. Wird die Flagge nicht nur in die symmetrische Lage, sondern bis nahe an den Boden geschwenkt, so bedeutet dies den Strich. Sämmtliche Zeichen, die einen Buchstaben bilden, folgen sich ohne Pause. Zwischen zwei Buchstaben wird eine Pause gemacht; eine noch längere zwischen Wörtern.

[1]) Ein nur in England erreichte Geschwindigkeit; sonst rechnet man per Wort eine Minute.

[2]) Höhere Verbände, als Regimentsverbände, existieren für gewöhnlich in Friedenszeiten in England überhaupt nicht und sind nur für den Kriegsfall vorgesehen.

[3]) Bei uns werden die Signal-Lehr-Curse nicht regimentsweise, sondern bei den Territorial-Commanden durch zwei Monate aufgestellt. Ein Prämiieren der Leute findet nicht statt.

Regierung von seiner Sicherheit zu verständigen und wichtige Befehle, betreffend Verstärkungen, auszugeben.

Unter den vielen Vortheilen des Heliographen [1]) darf die Leichtigkeit und Gewissheit, mit der er die Aufmerksamkeit auf sich zieht, nicht übersehen werden. Jeder Zoll sichtbarer Terrainstrecken kann mittels desselben abgesucht und die Lage bisher unbekannter Positionen, fixiert werden.

Am 12. Jänner 1880 bemerkte Capitain Straton während er sich auf der Signal-Station zu Ali-Boghan befand, dass die Mohamedaner den Kabul-Fluß überschritten hatten; diese Entdeckung signalisierte er sofort nach Jellalabad, und von dort aus wurde in jener Nacht eine Brigade entsendet, um den Feind abzuschneiden. Am folgenden Tage wurde der Verkehr zwischen General Brights Hauptquartier zu Jellalabad, dann der ausgesendeten Brigade und einem Detachement derselben, das die Höhen besetzte, erfolgreich aufrecht gehalten. Um 1 Uhr 15 Minuten nachmittags des 13. sah Capitain Straton ungefähr 1.500 Mohamedaner den Versuch machen, den genannten Fluss an einem Punkte zu überschreiten, der, wenn er gelang, die Brigade von Jellalabad abgeschnitten und das Detachement von seinem Stammkörper getrennt hätte. Die Absicht wurde allen Betheiligten signalisiert, und um 3 Uhr war der Feind durch ein paar von Jellalabad ausgesendete Geschütze mit solchem Erfolg beschossen, dass er eiligst den Rückzug antrat [2]).

General Chapman theilte einen besonders bemerkenswerten Fall über das Signalisieren mit. Nach dem Kampfe bei Ahmed Khel lag ihm besonders daran, die Neuigkeiten nach Kabul und in die Heimat zu senden. Der Signal-Officier wurde auf den Gipfel des Sheradhan-Passes, nördlich von Ghazin, mit einer Escadron zu dem Zwecke geschickt, die Brigade des General Ross zu suchen und zu finden, welche von Kabul ausgesendet worden war, um mit Sir Donald Stewart zusammenzutreffen. Die muthmaßliche Marschlinie war auf der Karte festgelegt und 4 Minuten später traf ihn (General Ross) der Strahl des Heliographen und es wurde ihm eine 207 Worte lange Depesche auf 48 Meilen Entfernung nachgesendet, die nach Kabul, Simla und London gieng. Die beiden Colonnen trafen sich erst 4 oder 5 Tage später.

Im Lager von Arjandeh, das kurz hierauf bezogen wurde, versendete General Chapman seine Befehle zum Eintreffen von Verstärkungen aus drei verschiedenen Richtungen mittels der Signale.

Mr. Hensmann sagt in seinem Buche über den afghanischen Krieg, Seite 36: „Nicht den mindest wichtigen Platz unter den Ereignissen des Tages nahm das Signalisieren ein. Capitän Straton hatte einen Theil seiner Leute bei General Backer und Major White; eine dritte Partie Signaleure wurde auf einen Gipfel placiert, um das Chardeh-Thal und die Bewegung größerer Horden zu überwachen, welche den Kamm einer das Schlachtfeld im Westen einsehenden Höhe einnahmen. Zwischen den Stationen und dem Hauptquartiere wurden Heliogramme gewechselt und General Roberts in steter Kenntnis von allem gehalten, was sich in diesen Richtungen ereignete. Diese Concentrierung der Nachrichten setzte ihn in die Möglichkeit, genau und bewusst

[1]) Spiegel- oder Linsen-Signalapparate sind nunmehr in den meisten Armeen für die Tag- und Nachteorrespondenz eingeführt.

[2]) Dies demonstriert den Wert, welchen optische Signal-Abtheilungen, die mit Fernrohren ausgerüstet sind, als Beobachtungsposten besitzen.

zu disponieren; ohne Signale hätten gefährliche Irrthümer eintreten können. Das Heliographieren gieng so vortrefflich vor sich, dass General Roberts Capitän Straton persönlich über den Erfolg des Arrangements beglückwünschte". An einer anderen Stelle sagt der Autor: „Der Signaldienst hat sich als ein äußerst wichtiges Accessorium jeder Unternehmung erwiesen".

Im Jahre 1880 eröffnete die belagerte Garnison von Kandahar die Verbindung mit der Avantgarde der Entsatztruppen unter General Roberts und Robat auf eine Entfernung von 48 Meilen und hielt sie durch mehrere Stunden über den Köpfen des Feindes aufrecht, der alles that, um dies zu hindern, was ihm aber nicht gelang.

Der erste Lichtblitz von Seite der Entsatzarmee war ein aufregender Moment, und wenn aus dem dichten, heißen Nebeldunste wieder ein Lichtblitz, einem Sterne gleich, auftauchte und wieder verschwand, konnte der antwortende Heliograph kaum rasch genug zur Antwort gerichtet werden; das gleiche war auf der anderen Seite der Fall. Hensmann sagt über den Empfang der ersten Nachricht aus der Außenwelt beim Belagerten: „Es hieß, Kandahar liege in unserer Marschdirection am Fuße eines Hügels. Capitän Straton hatte ein paar berittene Signaleure mit sich, und um ½12 Uhr wurde ein Licht gegen Kandahar gerichtet. Wir konnten die Stadt selbst nicht mit unseren Fernrohren sehen, weil ein dichter Nebel über der Landschaft hieng, und es verlief eine Viertelstunde, ohne dass Antwort kam. Die erste Signalstation befand sich auf einem niederen Hügel, aber Capitän Straton hielt ein anderes Instrument auf dem Hange eines Bergrückens zur Rechten, von wo aus er auch Verbindung mit unserer Haupttruppe zu Khel-i-Akhund hatte. Er hatte kaum die Straße verlassen, als beim ersten Heliographen ein schwacher Lichtstrahl aus Kandahar wahrgenommen wurde [1]). In wenigen Minuten lasen wir jedoch schon eine Depesche: „Wer seid ihr?" Wir gaben die Antwort: „General Gough und zwei Regimenter Cavallerie", und dann ward Capitän Stratons Licht zweifellos durch die Signaleure in Kandahar gesehen, welche, verwirrt durch zwei Lichtblitze, fragten: „Wo seid Ihr?" In der Folge wurden 9 vom Signalthurme zu Kandahar aus sichtbare Signalstationen in Entfernungen von 4 bis 58 Meilen errichtet und durch mehrere Monate bei Tag und Nacht aufrecht erhalten, und während dieser Zeit kam nur eine einzige Klage über Depeschen-Verstümmelung vor.

Zu Beginn des Afghanischen Krieges hatte man 20 Signaleure und 6 Instrumente in der Division; am Schlusse des Krieges hatte jedes europäische Regiment 20 und mehr geübte Signaleure nebst Eingeborenen, und zwischen Peshawar und Kabul waren mehr als 200 Mann als Signaleure täglich in Verwendung, welche 100 Heliographen bedienten.

Der Vortragende verliest hierauf ein aus jener Zeit stammendes Heliogramm, das für sich selbst spricht: „Von General Watson, Shalozan, an Capitän Connolly, Pievar Kotal „„Benützen Sie den Telegraph so wenig als

---

[1]) Das Auffinden der Gegenstation mit anderen optischen Signal-Apparaten oder eigentlich das eigentliche Bemerktmachen für die andere Station ist schwieriger und müssen hiezu oft besondere Mittel, wie Feuer und Rauchsignale, Raketen etc. zuhilfe genommen werden. Anm. d. Ref.

möglich; der Heliograph arbeitet correcter. Ihre Telegramme gehen nach Kurrum und sind bei der Übermittlung verstümmelt worden.""

Das Signalisieren in Egypten wurde unter Schwierigkeiten bewirkt; die Landschaft war flach und unübersichtlich, die Luftspiegelung spielte dem Heliographen Possen und die Depeschen konnten von den Wolken, von denen sie reflectiert wurden, abgelesen werden.

Während der ersten Occupation Alexandriens regten zwei betrunkene Signaleure Hamley und seine ganze Garnison durch eine im Übermuthe abgesendete spasshafte Depesche auf, die sie theuer zu stehen kam.

Der Vortragende erwähnte auch eines komischen Zwischenfalls, der zwar nicht directe das Signalisieren betrifft, aber sich infolge desselben ereignete. Er hatte nämlich seinerzeit Sir Garnet, jetzt Lord Wolseley, zu seinem letzten Siege von der Spitze der Pyramiden mittels Heliographen beglückwünscht und ihn versichert, dass, wie bei Napoleon, 40 Jahrhunderte auf ihn herabsähen. Dies gieng in die Zeitungen über, die aber durch einen Irrthum statt Cairo Alexandria nannten, wohin die Signale gegeben worden sein sollen: wegen der Entfernung natürlich eine physikalische Unmöglichkeit. Kurz darauf erhielt der Vortragende einen mit „John Hampden" unterfertigten *Brief*, in welchem ihm für das schätzenswerte Experiment gedankt wurde, durch welches der Beweis erbracht sei, dass, wie dies der Briefschreiber schon vor 25 Jahren der königlichen geographischen Gesellschaft vergeblich darzuthun sich bemühte, die Erde keine Kugel, sondern flach sei.

Das Signalisieren mittels Mondlichts und Heliographen gelang vollkommen; doch soll das Einstellen noch bei Tage vorgenommen werden. Seinerzeit war die Verbindung Kabul und Kuram, dann Agam-Pass bei Vollmond hergestellt und mit bloßem Auge auf 12 Meilen Entfernung gesehen worden.

Auch mit künstlichem Lichte kann der Heliograph benützt werden. Während der Instandsetzung von Sherpur wurde mittels Lampenlichts und Heliographen zwischen den Werken und den Feldwachen auf den benachbarten Höhen signalisiert. Die Leichtigkeit und Verborgenheit[1]) dieser Methode, sowie die Exactheit des Alignements, sind von großem Vortheile. Auf nicht übermäßige Distanzen durchdringt der Strahl des Heliographen gewöhnlichen Nebel, Rauch, durchscheinende Wolken, Staub u. dgl. Ein improvisierter Heliograph kann durch Einrichten mittels zweier sichtbarer Punkte auf eine entfernte Station, und Entsendung eines Strahles mittels eines gewöhnlichen Toilettspiegels nach dieser Station, geschaffen werden. Das Abblenden des Strahles geschieht mittels der Hand oder eines Buches u. dgl. In dieser Weise wurde zum Beispiel am 15. März 1879 zwischen Etchowe und Ginghilovo signalisiert.

Signalisierung bei der Burmah-Expedition 1885 bis 1887.

Die Truppen wurden von Theyetmoyoo nach Mandalay und weiter nach Bhamo mittels Flussdampfer geführt, die Verbindung wurde durch optische Signale aufrecht erhalten. Die Signaleure waren auf dem Dache der Dampfer postiert. Es wurden meist große Flaggen verwendet, da der Rauch der Dampfer

[1]) Der Feind kann die Depesche nicht lesen, wenn er nicht unmittelbar in der Richtung des gesendeten Lichtbüschels steht, oder aber die obenerwähnte Reflexion von Wolken zufällig auftritt.

dann der infolge der Flusswindungen stets wechselnde Hintergrund, das Lesen der mit kleinen Flaggen gegebenen Signale sehr erschwert haben würde. Die Dampfer hielten bei Sonnenuntergang für die folgende Nacht an und signalisierten unter sich. Ohne diese Verständigung würde sich die Expedition sehr verzögert haben, da die Communication nur durch Boote aufrecht zu erhalten gewesen wäre. Auch durch längere Zeit nach der Landung wurde der Verkehr zwischen Ava, Mandalay und anderen Stationen ausschließlich durch Signaleure aufrecht erhalten, da die Telegraphenlinie beständig durch den Feind zerschnitten wurde. Alle dienstlichen Depeschen wurden bei Nacht gesendet, nachdem die Colonnen ihren Bestimmungsort erreicht hatten, oder der commandierende General ins Hauptquartier gekommen war. Manche Depesche hatte dabei 50 bis 400 Worte.

Suakin 1885.

Das Signalisieren fand im Vereine mit dem Telegraphieren statt; während aber die Telegraphenlinie wiederholt unterbrochen ward, blieb ersteres stets auf der ganzen Linie aufrecht. Es bestanden 12 Stationen, welche die verschiedenen Lager mit dem Hauptquartiere und untereinander und mit der Basis in Quarantine Island verbanden. Zwischen dem 5. und 23. März passierte ein täglicher Durchschnitt von 64·23 officiellen Depeschen und außerdem noch viele andere Depeschen die Station New House zu Suakin.

Am 19. März stand eine größere, aufklärende Cavallerie-Patrulle bei Hasheen, die Signaleure bei sich hatte, in beständiger Verbindung mit der Cavalleriebrigade und signalisierte derselben sehr pünktlich das erste Erscheinen des Feindes.

Am 24. März ward der bis dahin unterbrochene telegraphische Verkehr wieder aufgenommen, sogleich aber wieder vom Feinde gestört. Der Telegraphendirector versendete bei dieser Gelegenheit folgendes Telegramm: „Der commandierende General besteht nicht darauf, dass die telegraphische Verbindung aufrecht erhalten bleibe, da der Heliograph so gut arbeitet".

Bis zum 3. April waren mittels Heliograph 1.200 Depeschen, inclusive jener an die Königin und an das Kriegsministerium, versendet worden.

Zwischen dem 19. und 29. April wurden durch die Handoub-Signal-Station täglich 118·3 Depeschen, mit 25·46 Worten im Durchschnitte, befördert.

Der telegraphische Verkehr wurde durch den Feind, Kameele und andere Thiere, welche den Draht beschädigten, wiederholt unterbrochen.

Süd-Afrika 1883 bis 1885.

Die Raschheit der Correspondenz mittels Signale geht daraus hervor, dass eine Depesche von 52 Worten in 45 Minuten von Molopole nach dem 110 Meilen entfernten Mafeking befördert worden war.

Die Gesammtdistanz, auf welche seit dem Verlassen des Orange-Flusses mittels Heliographen gesprochen wurde, betrug 429 Meilen, die sich aus 6 Sectionen zusammensetzte, deren längste 110 Meilen und deren kürzeste 49 Meilen Länge hatte. Die Gesammtzahl der Stationen war 29. Die größte

Distanz, auf welche der Heliograph arbeitete, war 42 Meilen (Molopole nach Kanya); auf dieselbe Distanz wurde auch mittels Mondlichtes signalisiert.

Die an einem Tage signalisierte größte Zahl von Worten war 3.043.

Der Vortragende hält diese Daten für hinreichend überzeugend hinsichtlich der erzielten Leistungen des Signalisierens, schließt hieran aber noch einige Worte bezüglich dessen, was noch zu thun bliebe.

Er führt die Worte eines hervorragenden Generals an, der zu ihm sagte: „Ich halte etwas auf Ihr Signalisieren, aber nur auf beschränkte Entfernung. Ich glaube, dass es nur an Communicationslinien gebraucht werden solle".

Der Vortragende ist ganz entgegengesetzter Anschauung. Er hält dafür, dass der optische Telegraph an Marschlinien nur dann unterstützend neben dem elektrischen Telegraphen auftreten soll, wenn letzterer zeitweise unterbrochen, oder zu sehr mit Depeschen überhäuft ist. Ein Beispiel für den ersten Fall liefert Suakin. Wirklichen Wert erhält aber der optische Telegraph dort, wo die Telegraphenlinien enden. Es ist unmöglich und unzulässig, die Verwendbarkeit des Signalisierens von den Übungen zu *Aldershot* oder anderen Friedensmanövern abzuleiten, weil bei solchen Gelegenheiten nothwendigerweise Verzerrungen vorkommen. Das Werk von Tagen ist hiebei sehr oft in die verwirrende Eile von wenigen Stunden zusammengedrängt und die Signal-Abtheilungen können kaum ihre Stellung beziehen, bevor das „Feuereinstellen" ertönt. Die Brigade-Signalofficiere werden nicht hinreichend über den Gefechtsplan informiert, und es geht viel Zeit verloren, mit dem Versuche, Berührung mit den verschiedenen Brigaden zu finden, um für die Correspondenz bereit zu sein. Die größte Schwierigkeit für die Signaleure besteht in der Aufrechthaltung der Verbindung mit den marschierenden Abtheilungen.

Hier seien noch einige Bemerkungen des Vortragenden, wie Signaleure verwendet werden und wie sie verwendet werden sollten, angefügt.

Berittene Signaleure sollten die Augen der Armee sein [1]). Alle Kundschafter-Abtheilungen sollten von Signaleuren begleitet sein, deren zeitweise nach rückwärts gesendete Mittheilungen in Feindesland von großem Nutzen sein müssten. Binnen einer Stunde könnte ein Hauptquartier Nachrichten auf ganz bedeutende Entfernung, sagen wir 100 Meilen, erhalten und die Armee daher in voller Sicherheit vorrücken.

In kleinem Maßstabe wird dies durch die taktische Instruierung zu Aldershot prakticiert. Eine Central-Partie von 3 oder 4 Stationen wird in einer Position *A* placiert und eine Kette von berittenen Officieren wird auf mehrere Meilen Entfernung ausgesendet. Diese erscheinen an unerwarteten Punkten mit Intervallen vor *A*, rufen selbe auf, und der Übungsleiter, der das Hauptquartier repräsentiert, empfängt in rascher Folge, in einer Entfernung von 12 bis 15 Meilen die Depeschen von *A*.

Für Operationen der Artillerie in einer Flanke ist die Verbindung durch Signale unschätzbar und bei einigen der letzten deutschen Manöver entschied

[1]) Unsere Cavallerie-Telegraphen-Patroullen, die für telegraphische und optische Signalisierung mit Morse-Alphabet ausgerüstet sind.

das durch Batteriemassen, welche durch Signale dirigiert worden waren, auf bestimmte Punkte concentrierte Feuer das Schicksal des Tages.

Für den Dienst der Vorposten und Feldwachen hält der Vortragende das Signalisieren für absolut unentbehrlich und besonders bei Nacht kann die Vernachlässigung desselben sich rächen. Es kann kein größeres Gefühl der Sicherheit für den Lagernden geben, als zu wissen, dass halbstündlich neues von den Feldwachen nach rückwärts signalisiert wird, statt solches von ermüdeten Officieren erwarten zu müssen, die ihre Runde in oft unzugänglich oder ganz ungekannten Terrainstrecken beim Dunkel der Nacht unternehmen. Es ist dies keine phantasievolle Darstellung des Vortragenden, sondern einer französischen Signal-Instruction entnommen, wo sie als Beispiel für jene Mittel aufgeführt ist, durch welche ein lebhafter Nachrichtendienst von den Feldwachen nach rückwärts vermittelt werden könnte.

Hier wäre noch das von der englischen Marine gebrauchte (Küsten-) Signalsystem „Semaphore" zu erwähnen.

Dessen Alphabet ist sehr leicht erlernt und das Signalisieren geht rascher vor sich, als jenes mittels Flaggen; es kann aber nur auf kurze Distanzen gebraucht werden. Es könnte verwendet werden, wenn in der Gefechtslinie [1]) absolut ein Signalisieren nothwendig werden sollte, hat aber hauptsächlich Wert für Schiffe, Landungstruppen etc.

Die meisten anderen Armeen haben ihre eigenen Signalsysteme, aber, nach Ansicht des Vortragenden, nicht die günstige Gelegenheit für deren Ausnützung im Gebrauchsfalle [2]); auch ist anderwärts die Ausbildung des Personales nicht so weit entwickelt als in England, Amerika vielleicht ausgenommen.

Zum Schlusse verliest der Vortragende einen an denselben gerichteten Brief des amerikanischen Brigade-Generals Greely, des dortigen Signal-Inspectors, der dem zustimmt, was der Vortragende in dem eingangs erwähnten Vortrage zu Aldershot gesprochen, und gleichzeitig bestätigt, dass man in Amerika dem Signalisieren große Bedeutung beilege.

Bei der Discussion, die nun folgte, bestätigte zuerst ein Zuhörer, der im vorangegangenen Sommer als Commandant der Küstenvertheidigung der Insel Wight gelegentlich der damaligen Manöver fungierte, den Nutzen, der ihm aus dem optischen Signalisieren erwachsen war und plaidierte sodann für die Gewährung besonderer Beneficien an die durch ihren Dienst sehr angestrengten Signaleure.

Der nächste Sprecher hob die große Abhängigkeit des optischen Signalisierens von Boden und Klima hervor und beklagte, dass zu Aldershot nicht auch in Combination mit dem Feldtelegraphen zwischen den Regimentern, Brigaden und Divisionen ein Signalsystem in Aussicht genommen worden sei, welches den Gebrauch des Telephones und eines leichten Feldtelegraphen sich schließe. Auch sei es schädlich, dass die Signaleure gar keine

[1]) Erscheint bei der Natur dieses Signalsystemes, das den Massensignalen serer Eisenbahnen ähnelt, nicht recht einleuchtend.

[2]) Eine der englischen Verwendungsweise analoge Benützung des optischen legraphen ergibt sich für continentale Kriegsmächte vielleicht in hinkünftigen lonialkriegen.

Kenntnis vom Feldtelegraphen [1]) besäßen, von dem ihr Dienst doch einen Theil bilde. Den hohen Wert des Signalisierens im Vorpostendienste, besonders bei Nacht, bestätigte er. Er spricht schließlich seinen Wunsch aus, nach Verallgemeinerung des gegenwärtigen Signalisierens behufs dessen Anpassung an alle Gebrauchsfälle.

Ein dritter Redner kommt auf die französische Signalisiermethode zu sprechen, die ihm Vorzüge vor dem englischen System zu besitzen scheint. Er beschreibt den französischen Apparat [2]), von dem es drei Größen gebe, als einen hölzernen Kasten in Form einer photographischen Camera, in welchem eine Petroleumlampe bei Tage auf 8 bis 10 Meilen, bei Nacht auf 20 bis 25 Meilen leuchte. Auch sei für Benützung des Sonnenlichtes ein Spiegel beigegeben, so dass der Apparat die Öllampe und das „Kalklicht" ersetze und auch als Heliograph arbeite. Er spricht mit Genugthuung, gehört zu haben, dass man das Signalisieren mittels der großen Flagge — das plumpste Mittel — aufgeben wolle. Er findet die Petroleumlampe besser als andere Lampen geeignet, durch Staub und Nebel zu leuchten, bemängelt die Immobilität der gegenwärtigen Signal-Ausrüstung und erbittet sich vom Vortragenden hierüber eine Äußerung.

Ein vierter Kritiker wirft die Frage nach dem Signalisieren mittels elektrischen Lichtes auf, von dem er gehört habe, dass es in Versuch genommen worden sei und das er für sehr wirksam halte. Er empfiehlt die Petroleumlampe statt der Öllampe und des Kalklichtes [3]), wenn sie auch weniger wirksam, als letzteres sei. Er wirft dem englischen Signalisier-System auch vor, dass der Feind mitlesen könne und empfiehlt deshalb das Signalisieren nach einem „Codex". Auch wundert er sich, dass man den Signaldienst nicht einem eigenen Corps zuweise, wodurch die Nothwendigkeit entfiele, den Truppen die besten Leute zu entziehen und wodurch die Signaleure jedenfalls aufgemuntert würden. Die Ausbildung würde, weil sich das Corps derselben ganz und gar widmen könnte, nur gewinnen [4]).

Ein fünfter Redner billigt den Vorschlag des Vortragenden, die älteren Officiere auf eine Woche behufs eigener Information nach Aldershot zu schicken. Er selbst habe bei solcher Gelegenheit Vertrauen in das Signalisier-System gewonnen und den schweren Dienst des Personales hiebei zu beurtheilen gelernt. Er hält, wenn bei Nacht von den Vorposten zurück signalisiert werden soll, die strengste Überwachung für deshalb nothwendig, weil durch unvorsichtiges Gebaren dem Feinde die Situation der Hauptquartiere verrathen werde.

Ein sechster Redner weiß aus Erfahrung, dass in der indischen Armee der dreimonatliche Curs nicht zur Ausbildung im Heliographieren hinreiche, indem die Witterungsverhältnisse oft dafür sehr ungünstig seien. Die Leut-

---

[1]) Der, wie schon erwähnt, in England durch das Ingenieurs-Corps gehandhabt wird.

[2]) Der Apparat, System Mangin, dem auch der optische Signal-Apparat unserer Cavallerie-Telegraphen-Abtheilungen nachgebildet ist, unter gleichzeitiger Verbesserung.

[3]) Das Drumond'sche oder Kalklicht ist für Signalisierung auf große Distanzen in besonderen Fällen in England normiert.

[4]) Ein jedenfalls sehr stichhältiger Vorschlag.

bekämen trotzdem ihr Certificat als erprobte Signaleure [1]), gegen das Versprechen, beim Regimente weiter fleißig zu üben, was ihnen aber aus verschiedenen Gründen meist nicht möglich sei. Er hält die Ausbildung im Gehörlesen des Morse-Alphabetes für das Nothwendigste, da dann das Lesen der Flaggensignale und das Heliographieren von selbst sich sehr leicht ergebe.

Ein siebenter Redner constatiert, dass selbst durch die Freiwilligen-Signaleure, bei natürlich nur geringer Übung, günstige Resultate erzielt werden. Er verlangt von einem Signaleur, dass er je nach Erfordernis mit verschiedenen Mitteln arbeiten könne. Scheint die Sonne und ist die Distanz groß, so ist der Heliograph am Platze; bei kurzer Distanz genügt irgend ein Mittel zum Signalisieren, z. B. ein Zweig [2]). Die klimatischen Einflüsse überwinde der leichte Feldtelegraph; eine telephonische Einrichtung sammt Horchapparat dürfte die beste Ausrüstung sein. Er verwies darauf, dass auch die Drei- und Vierdocht-Paraffinlampen, wie sie gewöhnlich in der großen „*Laterna magica*" verwendet werden, bei Manövern auf mehrere Meilen Distanz entsprochen hätten.

Ein achter Redner — General-Major Yonge — macht darauf aufmerksam, dass laut des officiellen Handbuches der Mann das Morse-Alphabet in 15 bis 20 Tagen erlerne, während der Vortragende hiefür drei Tage als nothwendig bezeichne. Er erklärt dies dadurch, dass die Kenntnis des Alphabetes noch nicht gleichbedeutend sei, mit der Geschicklichkeit es zu gebrauchen und zu lesen. Er findet den gleichen Vorgang bei Ausbildung der Signaleure und der Telegraphisten zweckmäßig und würde erwarten, dass gute Signaleure auch schon für das elektrische Telegraphieren vorgebildet seien, während, wenn ausgebildete Signaleure zu Telegraphisten übersetzt wurden, man sie mit dem Unterrichte wieder beginnen ließ. Weiter beklagt er es, dass durch die gegenwärtige Methode des Unterrichtes viele Leute durch lange Zeit dem sonstigen Dienste entzogen, aber dabei doch schließlich zum Signaldienste ungeeignet seien. Da nämlich die Ausbildung 40 bis 50 effective Unterrichtstage (also noch bedeutend mehr laufende Tage) dauere, und von zwanzig Aspiranten nur drei brauchbare Signaleure werden, bedeute die Ausbildung der übrigen 17 Mann Verschwendung an Zeit und Mühe. Es liege am Signalisier-System, dass die Besetzung der Vacanzen schwierig sei und man müsse von einem System verlangen, dass jeder Mann zu einem brauchbaren Signaleur unter gewöhnlichen Umständen ausgebildet werden könne. Auch habe Sprecher gehofft, da der Vortrag „die verschiedenen Signalisier-Systeme" betitelt sei, etwas über französisches, deutsches und anderes fremdländisches Signalisieren zu hören, was aber nicht der Fall sei. Er wolle mit Erlaubnis des Vortragenden über ein System sprechen, welches seine eigene Erfindung und mehr als 20 Jahre in Österreich-Ungarn in Verwendung sei. Er skizziert den bei uns normierten Feldsignal-Apparat, dessen Originalbeschreibung 1871 in *Proceedings of the Royal Artillery Institution* enthalten war und dadurch in Österreich-Ungarn bekannt wurde, wo es sofort das früher gebräuchliche Flaggensystem verdrängte. Es habe sich in Bosnien bewährt und sei von französischen und

[1]) Unsere Dienst-Instruction hält sehr strenge auf vollkommene Ausbildung der Feldsignal-Abtheilungen.

[2]) Die Verwendbarkeit des Morse-Systemes für diese verschiedenen Signalisiermittel — auch improvisierte — ist der Vorzug dieses Systemes.

deutschen Kritikern anerkannt worden. Redner hebt hervor, dass das System in fünf Minuten erlernt werden könne, d. h. dass das Auditorium in dieser Zeit zum Signalisieren und Lesen präpariert werden könnte. Auch die Schweiz, und, wie er glaubt, Norwegen, haben dieses System adoptiert. Er selbst habe vor dem Prinzen Eduard von Sachsen-Weimar mit ganz frischer Mannschaft das System demonstriert und am nächsten Tage signalisierte die Division erfolgreich. Er wolle das Morse-System, welches dem Heliographen eigenthümlich sei, nicht herabsetzen, würde aber die Annahme auch dieses seines Systemes empfehlen.

Sodann ergreift der Vortragende das Wort zu folgenden Erwiderungen:

Dem ersten Redner versichert er, dass er seit vier Jahren mit Erfolg bemüht war, die Stellung der Signaleure zu verbessern, dass aber an maßgebendem Orte geklagt werde, dass die Ausgaben für das Signalisieren ohnedies schon sehr groß seien.

Den zweiten Redner erinnert der Vortragende, dass er selbst erwähnt habe, dass Nebel und Staub, sowie der Mangel an günstig gelegenen Stationen, das optische Signalisieren unmöglich machen. Auch er sei für möglichste gegenseitige Combination von elektrischem und optischem Telegraph; die Signaleure seien mit geringer Nachhilfe zum Telegraphieren zweifellos verwendbar, was sich in Suakin und anderen Plätzen, dann in Indien, thatsächlich gezeigt habe.

Dem vom dritten und achten Redner gemachten Einwurfe, dass fremdländische Signalisier-Methoden nicht besprochen worden seien, begegnet der Vortragende dahin, dass ihn Zeitmangel hievon abgehalten habe; er findet den erwähnten französischen Signalapparat compliciert, indem der Heliograph, der bei der englischen Einrichtung von Hand aus eingestellt, dort durch ein Uhrwerk bewegt werde, das leicht in Unordnung gerathen könne und, z. B. in Afghanistan, irreparabel sei. Auch die Petroleumlampe biete Schwierigkeiten (in Indien werden Petroleumlampen nicht gebraucht), besonders der Glascylinder. Er bricht, sobald er im mindesten schief steht, ein Regentropfen auf ihn fällt, die Flamme etwas zu stark aufgedreht ist, oder ein Windstoß auftritt. Der Vortragende erlebte es, dass in Kandahar eine ganze Kameelladung Glascylinder in einer stürmischen Nacht aufgebraucht wurde. Es wurde daraufhin ein unzerbrechlicher Cylinder mit Erfolg versucht, aber die Empfindlichkeit [1]) gegen den Wind blieb bestehen.

Dem vierten Redner erwidert der Vortragende, dass er vor drei Jahren zusammen mit einem Erfinder experimentierte, um die Eignung des elektrischen Lichtes für Signalzwecke zu erproben, aber beide kamen zu dem Schlusse, dass die Mitnahme zweier Säureballons auf den Rücken eines Kameels ein gefährlich Ding sei, und ohne corrosive Säure lässt sich eine wirksame primäre Batterie nicht formieren. Bisher sei eine unter schwierigen Verhältnissen transportable Einrichtung für Erzeugung des elektrischen Lichtes nicht geschaffen worden. Weiter gibt er zu, dass große Flaggen großen Nachtheil hätten; wenn aber kleine Flaggen unzulänglich sind, müsse man zu den großen greifen; so lange besseres mangle, bleibe das Flaggensystem schätzenswert.

[1]) Auch diese kann beseitigt werden, wie die Erfahrung gezeigt hat.

Dem fünften Redner stimmt der Vortragende bestens in der Ansicht zu, dass besonders ältere Officiere, die sich ja gerne Neuerungen gegenüber ablehnend verhalten, Gelegenheit geboten werden solle, sich über den Signaldienst durch Commandierung nach Aldershot zu informieren.

Dem sechsten Redner versichert der Vortragende, dass in England die Instruierung der Signaleure ernsthaft betrieben werde, und dass auch der Zeitraum, der zwischen den ungünstigen Erfahrungen des Redners und der Gegenwart liege, so groß sei, dass auf inzwischen auch in Indien eingetretenen Fortschritt gerechnet werden könne.

Dem siebenten Redner wird entgegengehalten, dass ein leichter Feldtelegraph wohl für Vorposten und Detachements nützlich sein könne, aber nur auf kurze Distanzen; insoferne aber, als die optische Signalisierung gleich 50, 60, 70 Meilen überspanne, könne der Feldtelegraph nicht mit ihr concurrieren, denn das Auslegen und Wiedereinziehen einer solchen Leitung nähme zu viel Zeit in Anspruch.

Dem letzten Redner, General Yonge, verargt es der Vortragende nicht, dass er sein eigenes Kind liebe und daneben kein anderes; der Vortheil des englischen Systemes sei der Gebrauch des Morse-Alphabetes, das, so lange es für den elektrischen Telegraph, auch genug gut für das optische Signalisieren sei, welches dadurch umso besser mit dem elektrischen Telegraph zusammen arbeiten könne. Ändere dieser, so würden dies auch die Signaleure thun; bisher sähe er aber nicht den einzuschlagenden Weg.

Der Vorsitzende fügt noch die Mittheilung hinzu, dass er zusammen mit dem Vortragenden 1881 in Kandahar sich von dem Werte des optischen Signalisierens überzeugte. Im Jänner dieses Jahres war von Kandaher nach Maiwand, also auf 36 Meilen, ein combiniertes Detachement zum Eintreiben von in Körnerfrüchten vorgeschriebenem Tribut entsendet worden. Es war daher von großer Wichtigkeit, das Detachement in Verbindung mit dem Hauptquartiere zu erhalten. Am Bestimmungsorte angelangt, errichtete ersteres auf einem dem Biwak nahen Hügel eine Heliographenstation und signalisierte Abends nach Kandahar.

Weiter verweist der Vorsitzende auf den kurz vorher stattgehabten (im Nachfolgenden zur Besprechung gelangenden) Vortrag über elektrische Signalisierung mittels Ballons und spricht die Überzeugung aus, dass diese Methode binnen kurzem gute Erfolge aufweisen werde.

II.

Die Gewinnung eines erhöhten Punktes zu Zwecken optischen Signalisierens ist immer erwünscht, indirecter Weise hat man dies schon durch Ausnützung der Wolken als Reflexionsmittel für Licht, welches gegen selbe von unten aus projiciert wird, zu erreichen gesucht; doch ist die Unzuverlässigkeit eines solchen Mittels, das sehr rasch in seinem Bestande wechseln kann, begreiflich. Auch Signalraketen, obwohl für verabredete Mittheilungen verwendbar, können nicht für Correspondenz verwendet werden.

Die Benützung des Ballons Captif als Station für Flaggen-, Laternen- oder sonstige Signale bedeutet schon einen Fortschritt auf dem eingeschlagenen Wege. Doch macht das Signalisieren aus dem Ballonkorb einen großen

Ballon nothwendig, was wegen Mitnahme großen Trains für Beschaffung so großer Füllgasmengen, wegen der Schwierigkeit, einen großen Ballon bei Wind zu füllen und in die Höhe zu bringen, unzweckmäßig ist.

Ein in England und anderen Militärstaaten patentiertes System, bei welchem der Signaleur und der größte Theil der Einrichtung sich nicht im Korbe befinden, sondern auf dem Grunde bleiben, wurde vom Erfinder Bruce von einem militärischen Auditorium folgenderweise beschrieben:

Im Inneren eines aus durchscheinendem Materiale angefertigten Ballons, der mit Wasserstoff oder Leuchtgas gefüllt ist, werden mehrere Glühlampen, die vom Erdboden aus mit Strom gespeist werden, in besonderer Art angebracht; mit Hilfe einer Contactvorrichtung, die den Strom rasch unterbrechen und schließen lässt, können kürzer oder länger dauernde Lichtblitze, also die Elemente des Morse-Alphabetes, erzielt werden.

Das System nimmt vier Größen des Ballons in Aussicht: von 14 bis 20 Fuß Durchmesser (1.600 bis 4.200 Kubikfuß Hohlraum).

Für militärische Zwecke hält der Erfinder die größte Type für zweckmäßig; der Ballon mit Wasserstoff kann das Kabel auf 1.000′ Höhe heben. Die kleineren Typen sind für Marinezwecke vortheilhaft.

Da selbst der unter allen militärischen kleinste, englische Beobachtungsballon 10.000 Kubikfuß Inhalt hat, so bietet der noch weniger als die Hälfte fassende erwähnte Signalballon große Ersparnis. Die Ballons captifs anderer Mächte erfordern selbst die fünffache Gasmenge.

Durchscheinend wird der Ballon durch Firnissen der dünnen Battisthülle mittels lichter Farbe.

Als Contactvorrichtung soll der Morse-Taster dienen, der aber, um durch den starken Strom nicht geschädigt zu werden, Platin- oder Kohlencontacte besitzen muss. Erstere Adjustierung ist bei dem der englischen Regierung offerierten Exemplare benützt, die belgische Regierung benützt die letzteren. Kohlencontacte sind leichter (billiger) ausgewechselt, wenn sie durch Funkenbildung abgenützt sind. Der Taster ist in einer Nebenstrombahn eingeschaltet, so dass der Strom für continuierliche Beleuchtung des Ballons directe in die Glühlampen treten kann. Ein eingeschaltetes Ampèremeter zeigt die Stromabnahme, wenn der Kohlenbügel einer Glühlampe gebrochen sein sollte.

Die Schnelligkeit des Signalisierens nimmt zu, je dünner der Kohlenbügel der Lampen ist. In dieser Richtung könnte eine weitere Verdünnung der jetzt gebräuchlichen Kohlenbügel von Vortheil sein, wodurch Spannung und Stromintensität sich gleichfalls ermäßigen würden.

Die Glühlampen sind übereinander, in einem oblongen aufrechten Rahmen untergebracht, der durch den nur wenige Zoll weiten Appendix des Ballons eingebracht und mittels einer am höchsten Punkt des letzteren befestigten Rolle gehisst werden kann.

Sechs Lampen mit je 8 Kerzen Leuchtkraft wurden 15 Meilen weit gesehen. Mit mehr Leuchtkraft würde natürlich die Distanz zunehmen.

Das Licht-Doppelkabel ist möglichst leicht und biegsam aus Kupferlitzen gemacht; es ist zweckmäßig, selbes nicht in das Haltekabel zu verlegen. Bei Wind trägt das lose hängende Lichtkabel zur Stabilisierung des Ballons bei. Das der belgischen Regierung gelieferte Kabel wiegt 30 Pfund bei 1.000 Fuß Länge.

Als Stromquelle wurden vom Erfinder bisher (seit 1885) Accumulatorenzellen benützt. Für die Versuche bei Cork wurden selbe von London in geladenem Zustande mittels Dampfers nach Cork gebracht, wo sie unmittelbar in Verwendung genommen und nach 8 Wochen noch nahezu vollständig geladen befunden wurden. 25 Zellen von je 24 Pfund, einen Gesammtraum von 3 Fuß Länge und 1 Fuß 8″ Breite einnehmend, genügten. Auch eine selbst nur von Menschenkraft bewegte Dynamomaschine könnte natürlich den Strom liefern.

Zur Füllung des Ballons wurde nach englischem System comprimiertes Wasserstoffgas verwendet. Unter anderem auch solches, welches aus Suakim rücktransportiert worden war, wo man es beim Ballon-Detachement im afrikanischen Kriege erübrigt hatte; es schien nicht viel an Steigkraft verloren zu haben.

Eine Winde für das Emporlassen und Einziehen des Ballons ist unnöthig; dies kann unter Vermittlung einer Endrolle von Hand aus geschehen.

Der sonst bemerkbare Übelstand, dass Glühlampen nicht sofort verlöschen, wenn der Strom unterbrochen wird, tritt nicht auf, wenn die Glühlampen im durchscheinenden Ballon situiert sind. Da weder Wasserstoff-, noch Leuchtgas das Brennen unterhalten, kann auch das Zerbrechen einer Glühlampe im Ballon keine Explosionsgefahr herbeiführen. Selbst im Falle als die Lampe sich innnerhalb eines explosiven Gemisches von Leuchtgas und Luft, oder in Knallgas befände, würde, nach Erfahrungen, der Kohlenbügel entweder schon durch jene Erschütterung brechen und daher verlöschen, welche die Glasbirne und deren gläserne Schutzhülle zertrümmert, oder im Falle, als das Glas nur springt, würde der Kohlenbügel durch den Zutritt von Sauerstoff sofort durchbrennen, daher der Strom unterbrochen werden und folglich der Bügel früher erloschen sein, als Explosion eintreten könnte. Der Vortragende zerbricht eine leuchtende Glühlampe inmitten eines Wergbauschens, ohne dass dieser entflammt worden wäre und beruft sich auf die von anderen angeblich constatierte Thatsache, dass eine Glühlampe ungestraft inmitten von Schwarzpulver zerbrochen werden dürfe [1]).

Die Eventualität, dass sich ein explosives Gasgemisch durch Diffusion im Ballon zwischen Wasserstoff und atmosphärischer Luft bilden könnte, ist aber so viel wie ausgeschlossen, weil der Ballon bei dem geringen Überschuss an Auftrieb, den er aus ökonomischen Gründen besitzt, fallen würde, bevor so viel Luft eingedrungen wäre, dass Knallgas gebildet sei.

Dass die Signalisierung mit dem Ballon, besonders bei Hindernissen für Sicht zwischen den Signalstationen — z. B. Schiffen, die durch Vorgebirge getrennt an der Küste liegen — von Vortheil ist, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Eine Gefährdung des Ballons durch feindliches Feuer ist bei den Distanzen bei dieser Verwendung wohl nicht zu besorgen. Durch Gewehrprojectile, welche etwa die Hülle durchbohren sollten, ist der Ballon, besonders wenn der untere Theil desselben getroffen wird, nicht leicht zum Sinken zu bringen,

[1]) Siehe übrigens den Aufsatz in den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Artillerie- und Geniewesens". Jahrgang 1891, „Die Feuersgefahr in den elektrischen Beleuchtungsanlagen", wonach obiges denn doch nicht so ungestraft geschehen dürfte.

was der Vortragende an einem Ballonmodell, das er mittels Nadel anbrachte, demonstriert.

Der Wind nimmt bei solchen Ballons, die keinen Insassen mit zu nehmen, keinen derart hindernden Einfluss wie bei den gewöhnlichen Ballon-captifs, was sich in England, dem für Captifs ungünstigsten Boden erwies. So wurde z. B. bei Versuchen im Juli, die jeden zweiten Tag angestellt wurden, der Ballon, trotzdem es unter den 15 nur 4 windstille Tage waren, ohne besondere Halteseile verwendet. Mittels solcher kann aber der Ballon auch unter ungünstigsten Umständen verwendet werden.

Continuierliches Licht aus dem Ballon kann zur Beleuchtung von Arbeitsplätzen dienen, z. B. eines Brückenschlages — wie dies bei einem Manöver nächst Cork geschah —, als Directionsobject für Truppenconcentrierung, u. dg.

Zum Schlusse sei die Geschichte dieser Erfindung angefügt: Zuerst ward auf Grund eines ausgestellten Modells und mehrerer Experimente, die mit einem Ballon von 4.000—5.000 Kubikfuß angestellt worden waren, 1885 zu Chatham durch die britische Regierung ein Versuch durchgeführt. Das Resultat desselben war die Bestellung eines Ballons an die königlichen Ingenieure zu Chatham. Ein zweiter Versuch wurde im Jänner 1886 zu Aldershot unter der Leitung des Signal-Inspectors vorgenommen. Bei dieser Gelegenheit wurde bei Schneesturm und Nebel auf 4 Meilen anstandslos signalisiert, was um so bemerkenswerter ist, als der Ballon mit einer Eiskruste förmlich überzogen war.

Im Herbste 1887 nahm Belgien das System an, und der Vortragende leitete die ersten Versuche zu Berchem nächst Antwerpen im Auftrage des Kriegsministers in Gegenwart von Officieren verschiedener Mächte (Russland, Holland etc.) Mehrere Depeschen wurden vom belgischen General-Inspector der Fortificationen und vom belgischen Kriegsminister den an den Telegraphenstationen der Befestigungen Antwerpens vertheilten Officieren gesendet und durch diese exact per Telephon zurückvermittelt. Die Entfernung betrug zwar nur 5*km*, doch wurde der Ballon auf enorme Distanzen gesehen. Der Erfolg, dass der Apparat am ersten Tage seines Gebrauches ohne mindesten Irrthum in der Correspondenz functionierte, zeigt von dessen Verlässlichkeit.

Im selben Herbste wohnte eine rumänische Deputation einigen englischen Versuchen mit diesem Systeme bei.

Der Hinweis, welchen Nutzen beispielsweise ein solcher Ballon in Chartum hätte bringen können, wenn der Belagerte dem nahen Befreier mittels eines Ballons hätte Nachricht von der unmittelbaren Nothwendigkeit der Hilfeleistung geben können, beschloss den Vortrag.

Bei der nun folgenden Discussion wirft der erste Sprecher die Frage auf, ob 1. überhaupt der Bedarf nach einem Apparate (sei es nun elektrischer oder optischer Telegraph) bestehe, mit dem bei Nacht längere Depeschen übermitttelt werden können; ob 2. der beschriebene Apparat ein hiefür zweckdienliches Mittel, und ob nicht 3. ein anderer, leichter transportabler, einfacher und leichter handhabbarer Apparat zur Verfügung stehe?

Ferner halte er dafür, dass der Ballon gleich den Signalraketen nur für kurze oder verabredete Depeschen brauchbar sei. Im Gegenfalle bestände zwei Einwände: Erstens lese hier der Feind die Depeschen leicht mit, zweitens habe er selbst mehreren Versuchen mit einem solchen Ballon

gewohnt und vermuthe, dass das Lesen längerer Depeschen auf größere Distanz und bei Wind schwierig sei. Das Mitlesen komme zwar nicht immer, aber doch manchmal in Betracht. Er möchte wissen, ob der Apparat auf 5 oder 6 Meilen bei Wind schon erfolgreich gebraucht worden sei? Der schwankende Ballon müsse nämlich leicht aus dem Gesichtsfelde eines beobachtenden Fernrohrs gerathen. Er hätte auch gedacht, dass das nicht plötzliche Aufhören des Kohlenbügelglühens eher bei Einschaltung der durchscheinenden Ballonhülle zwischen Licht und Beobachter noch bemerkbarer sei, als bei Glühlampen im Freien, und daher die Correspondenz verlangsame.

Sei der Ballon für kurze Signale bestimmt, so halte er Raketen für weit einfacher, transportabler und weit unabhängiger vom Winde und anderen Umständen. Er selbst halte in diesem Falle folgende Idee, die er vor mehreren Jahren verwirklichte, brauchbar. An einem kleinen papierenen Montgolfier von 6 oder 8 Fuß Durchmesser wird eine aus lebhaft brennendem Leuchtsatze gebildete Depesche befestigt, die dem Morse-Alphabete gemäß aus länger und kürzer dauernden Lichtblitzen mit den nöthigen Intervallen bestehen wird (was durch Abbinden des Leuchtsatzes nach Art von Feuerschlägen erzielt werden kann); der Satz wird mit langsam brennender Zündschnur ausgestattet; der Ballon wird durch brennenden Spiritus, Stroh, oder Holz zum Steigen gebracht. Mittels eines zweiten solchen Ballons könnte auch eine schon vorbereitete Antwort ertheilt werden.

Die Fälle, in welchen der Ballon als Directionsmittel gebraucht werden könnte, hält Redner umsomehr für sehr vereinzelt, als Nachtmärsche gewöhnlich sehr geheim ausgeführt werden, daher kein Licht gezeigt werden darf. Die Beleuchtung von Arbeitsplätzen hält Redner mit elektrischem Licht, das nicht umhüllt sei, für besser.

Auch empfiehlt er für die beschriebene Signalmethode nicht eigene Ballon von 4.000 Kubikfuß zu schaffen, sondern die schon in der Ausrüstung befindlichen mit 10.000 Kubikfuß zu benützen und sie behufs Gasersparnis nicht ganz, sondern nur ungefähr halb zu füllen, wobei sie schon genügend Auftrieb hätten. In starkem Winde könnte er ganz gefüllt werden und stehe dann stabiler. Der beschriebene Apparat sei schwerfällig und nur in gewissen Fällen von Nutzen. An die bestehende Ballon-Einrichtung angefügt, könne er vielleicht nützlicher sein.

Auf die Frage eines zweiten Redners ertheilt der Vortragende die Auskunft, dass die Füllung des von ihm vorgeschlagenen kleinsten Ballons 14, der in der Ausrüstung befindliche Captif-Ballon aber 84 Stahlflaschen von je 5 Fuß Länge und 5 Zoll Durchmesser mit comprimierten Wasserstoffe brauche.

Ein dritter Redner fragt, ob der Ballon nicht auch zur Signalisierung bei Tage, etwa mittels reflectierten Lichtes, zu verwenden sei, in welchem Falle sein Nutzen jedenfalls weit größer wäre.

Ein vierter Redner hält den Einwurf der geringen Transportabilität des Apparats für ungerechtfertigt und glaubt, dass letzterer an befestigten Punkten des Communicationsnetzes von großem Nutzen sein könne. Er behauptet, dass beispielsweise im letzten Afghan-Kriege der Mangel einer ähnlichen Signalmethode beständig gefühlt wurde, obwohl der Heliograph die Signalisierung bei Tage besorgte.

Der fünfte Redner — Signal-Inspector — schätzt das besprochene Signalsystem als sehr wertvoll für den Gebrauch in den stabileren Lagen, dann für die Mitnahme in Fällen und in Ausrüstungen, wo keine besondere Beweglichkeit gefordert wird, hält es aber für nicht hinreichend mobil, für den Gebrauch bei Infanterie- oder Cavallerie-Signalabtheilungen. Weiter scheint ihm das Signalisieren mit diesem Apparate zu langsam. Er selbst habe mit dem Apparate gearbeitet und gefunden, dass sich die Punkte so schlecht ausdrückten, dass selbe auf geringe Distanzen schon verloren gehen müssten. Um diesem Umstande, der im nicht plötzlichen Erlöschen der Lampen nach Unterbrechung des Stroms begründet sei, entgegenzuwirken, müsse man eben langsam arbeiten, nämlich zwischen den Stromunterbrechungen längere Pausen verstreichen lassen.

Wenn ein solcher Ballon zu Chartum und ein anderer beim Armee-Hauptquartier zur Verfügung gestanden wäre, wäre dies jedenfalls von großem Vortheile gewesen. Er könne sich zwar nicht denken, wie der schwere Train durch die Wüste zu bringen gewesen wäre, aber einmal an Ort und Stelle, müsse er besonders in Gegenden, wo erhöhte Aufstellungspunkte fehlen, von Vortheil sein. Auf jeden Fall sei er wirksamer, als Racketen und die vorgeschlagenen Montgolfier-Signal-Methode. Bei Raketen wisse man nie, woher sie gekommen.

Der nächste Redner findet den Gebrauch des Signalballons zu Schiff zu sehr vom Wetter abhängig; sonst sei er jedenfalls sehr brauchbar. Für die Marine sei die Geschwindigkeit der Correspondenz hinreichend, für die Landarmee, die ausgiebiger depeschiere, vielleicht nicht. Gegenwärtig besitze die englische Marine ein dem beschriebenen Systeme ähnliches, bei welchem ein Leuchtapparat verwendet werde, wie er hier in den Ballon verlegt sei [1]). Er glaubt, dass für das beschriebene System, um es transportabler zu machen, auch schon der Inductionsfunke, der mittels weniger galvanischen Elemente erzeugt werden könne, hinreichend sei besonders wenn ein solcher Ballon mittels Binocles beobachtet werde.

Ein siebenter Redner verweist auf das bei der englischen Marine gebrauchte elektrische, gegen die Wolken geworfene Bogenlicht, das er, wenn Wolken von hinreichendem Umfange vorhanden seien, für wirksamer hält, als den beleuchteten Ballon. Er habe schon vor 35 Jahren Versuche mit Licht hinter durchscheinendem Material zum Zwecke des Signalisierens mittels beleuchteter Formen gemacht und fand, dass dasselbe Licht außerhalb solcher Formen auf größere Distanzen sichtbar gewesen, als die transparenten Formen, die Redner anfangs wegen ihrer größeren Ausdehnung für wirksamer hielt. Die Idee, den Ballon zum Signalisieren zu benützen, stamme aus dem Jahre 1863 [2]), wo man mittels des Ballons Flaggen in die Höhe tragen ließ, wie sie in der Marine benützt werden. Er wünscht, dass das besprochene System in der britischen Armee die Verwendung erfahre, die es verdiene.

Ein achter Redner macht Mittheilung über den Gebrauch des beschriebenen, gegen Wolken gerichteten Lichtes. Er war während des egyptisch-

[1]) Auch andere Marinen haben Mastensignal-Systeme mit elektrischen Glühlampen.

[2]) Die Idee den Ballon zum elektrischen Signalisieren zu benützen, wurde unter anderem auch von Egasse ausgesprochen.

Feldzuges in der Abukir-Bai auf dem „Minotaur“ stationiert und erhielt um 3 Uhr morgens mittels von den Wolken reflectierten Lichtes die Nachricht aus 18 Meilen Distanz, dass der „Orontes“ in Alexandrien angelangt sei. Der „Minotaur“ antwortetete gleicherweise.

Ein neunter Redner stellt an den Vortragenden die Frage, ob er nicht schon Versuche über den Gebrauch eines Klappenapparates, nach Art eines verschließbaren Fensterladens [1]), gemacht habe, um den Ballon für Tagsignale zu adaptieren?

Hierauf replicierte der Vortragende folgend:

Gegen die von einem Vorredner empfohlene Verwendung eines großen Ballons bei starkem Winde spreche seine Erfahrung. In einem solchen Falle habe er nur den kleinsten seiner Ballons mit 1.600 Fuß in die Höhe gebracht; den von 3.200 Fuß nicht. Der Ballon wurde dabei 6 Meilen weit gesehen. Der vorgeschlagene Montgolfier-Feuerballon sei nur bei größter Windstille möglich, die sehr selten eintrete. Auf dem Continente seien vielleicht die Verhältnisse hiefür günstiger. Nach seinen Erfahrungen seien die Signale vom Innern des Ballons wirksamer als jene mittels der außerhalb des Ballons angebrachten Lampen. Er habe zwar über 5 bis 6 Meilen Entfernung nicht signalisiert, es sei aber auch keine größere Anforderung an ihn gestellt worden. In klarer Atmosphäre, z. B. in Egypten, und mit starkem Strome, müsse man auf 40 bis 50 Meilen signalisieren können.

Bezüglich des Tag-Signalisierens mit dem Ballon erwähnt Redner, dass er ein solches, seiner Ansicht nach sehr wirksames System zum Gegenstand eines Patentes gemacht habe und daher hierüber noch keine Mittheilung machen könne.

Die Schnelligkeit des Signalisierens werde durch die Benützung sehr kleiner Kohlenbügel in den Lampen, wodurch das Erlöschen momentan erfolge, erhöht. Übrigens halte man z. B. in Belgien ein sehr schnelles Signalisieren für nicht genug verlässlich.

Den Wind hält er zu Lande störender als zur See, wo man mit dem Winde fahren könne und dadurch den Ballon höher bringe. Die Inductionsfunken im Apparate dünken ihm zu schwach, die Idee sei aber des Versuches wert.

Was den Gebrauch eines Klappenapparates betreffe, so habe er einen solchen nicht versucht; der von ihm in Aussicht genommene Tagsignal-Apparat bedürfe keinen elektrischen Strom, sei aber von ähnlicher Art wie der erwähnte Klappenapparat.

Der Vorsitzende des Vereines beschließt den Abend, indem er hervorhebt, dass jedenfalls die Verlegung des Signalisierens in die Höhe großen Vortheil mit sich bringe und dass das Auditorium mit ihm übereinstimmen werde, wenn er dem Systeme für den Gebrauch in Festungen (er erinnert an die Situation von Bazaine und Mac Mahon) und an Communicationen eine andere Bedeutung beimesse.

Major Dietl.

---

[1]) Wie in einigen unserer südlichen Befestigungen gebräuchlich, oder wie der genannte „Jalousie-Apparat“, der in England auch normiert wird.

Versenkbarer Panzerthurm von Galopin.

So lautet die Überschrift einer „Notiz“, die im dritten diesjährigen Hefte der „Mittheilungen“ (S. 254 bis 258) abgedruckt ist. Die Beschreibung des Systemes ist nach „*L'echo des mines et de la metallurgie*“ verfasst. hatte jedoch keine andere Quelle benützen können. Der Bearbeiter hat daraus geschöpft, was zu schöpfen war; es ist nur Schuld der mangelhaften Vorlage, wenn wir in Unkenntnis über einen wesentlichen Bestandtheil des in Rede stehenden Panzergebildes geblieben sind, und wenn wir eine unzutreffende Vorstellung von der Arbeit erhalten haben, die geleistet werden muss, um die Kriegsmaschine in Gefechtsthätigkeit zu versetzen und zu erhalten.

Dem Verfasser des vorliegenden Ergänzungsberichtes steht Galopins Patentschrift nebst den zugehörigen zwei Blattzeichnungen zur Verfügung: er ist daher in der Lage, die bei der ersten Mittheilung unvermeidlich gewesenen Mängel zu beseitigen[1]).

Zu Gunsten neuer oder vergesslicher Leser darf wohl kurz wiederholt werden, dass Galopin sich zunächst eine wichtige Erfindung der Gruson'schen Fabrik angeeignet hat: Die Ausbalancierung des Thurmes mittels eines zweiarmigen Hebels oder Balanciers, auf dessen kurzem Arme der Thurm ruht, während der lange Arm in Form eines großen Hammers das Gegengewicht trägt. Ebenfalls einem Gruson-Schumann'schen Panzergebilde entlehnt hat er die Anordnung eines Theiles (eines verhältnismäßig geringen Percentes) des Gegengewichtes als veränderlichen, mobilen, Zusatz-, Accumulator-Gewichtes (*contrepoids moteur* ist die von Galopin dafür gewählte Bezeichnung) gegenüber dem größerem Antheile, der unausgesetzt lastet, dem „festen“, „fixen“ Gegengewichte.

Diese Sonderung des Gesammtgegengewichtes in zwei *Theile* oder Classen: ein festes und ein bewegliches, ein dauernd und ein nur zeitweilig wirksames, ist zwar im „Echo“ erwähnt, aber weder ist der Zweck und die Wirkung der Trennung klar dargelegt, noch erfahren wir etwas von der betreffenden maschinellen Anordnung, von der „Installation“ dieses wichtigen Organes des Systemes Galopin. Das erfahren wir, dass das feste Gewicht nicht wie in dem Buckauer Originale an einem Hebel angebracht ist, sondern in zwei gleich schweren Massen an zwei einander gleichen Hebeln, die in einer Verticalebene des Bauwerkes einander symmetrisch gegenüber stehen.

Im Grusonwerke war man mit der Anwendung des Hebelprincipes nicht über Panzer für eine 12*cm* Kanone, bezw. eine 21*cm* Haubitze hinausgegangen; Galopin hatte die Aufgabe, das Princip auf das erheblich größere Gewicht eines Thurmes für zwei Kanonen von 15*cm* anzuwenden. Das entsprechend größere Gegengewicht auf zwei Hebel zu vertheilen war daher zweckmäßig. Die Theilung hatte noch den Vortheil des gleichmäßigeren An-

---

[1]) Patentschriften sind im allgemeinen keine Bürgschaft für die Beschaffenheit eines Gegenstandes. Zwischen Patentgesuch und Ausführung besinnt sich der Erfinder bisweilen anders, oder die Techniker machen ihm Abänderungen plausibel. Im vorliegenden Falle ist solche Differenz nicht zu besorgen. Nur vorsichtshalber wird betont, dass wir nur kennen lernen, was Galopin erdacht hat, aber nicht wissen, wenn auch vermuthen, dass die Panzerthürme, die das Creusotwerk für französische Befestigungen liefert, genau so hergestellt werden.

griffes von zwei Seiten, demzufolge Klemmen und Schiefgehen nicht zu befürchten war.

Nichts sagt das „Echo“ davon, dass auch der Rest, das mobile oder Accumulatorgewicht, an einem Hebel wirkt, an einem dritten zweiarmigen, der in einer beliebigen anderen Verticalebene des Bauwerkes schwingt.

Die beiden Festgewichts-Hebel einerseits und der Accumulatorhebel anderseits unterscheiden sich in der maschinellen Anordnung untereinander, und beide Hebelclassen vom Buckauer Vorbilde ganz wesentlich. In dieser Verschiedenheit beruht Galopins Originalität und Patentfähigkeit [1]).

Wodurch sich Galopins Festgewichtshebel vom Gruson'schen unterscheidet, hat das Echo in Wort und Bild gelehrt; der Vollständigkeit wegen mag es wiederholt werden: Der Gruson-Hebel wippt oder kippt auf einer Schneide (wie dies bei feinen Wagen und Pendeluhren der Fall ist); der Galopin-Hebel wälzt sich auf einer cylindrischen Scheibe (die Patenschrift sagt: *Les balanciers oscillent en roulant sur des rotules cylindriques à section circulaire).*

Demzufolge behalten beim Gruson-Hebel der Thurm wie das feste Gegengewicht die gleiche Hebelsarmlänge, folglich das gleiche statische Moment, während der ganzen Schwingung, aufwärts wie abwärts; bei dem Galopin-Hebel hat bei „Thurm unten“ dieser seinen kürzesten, bei „Thurm oben“ seinen längsten Hebelsarm; selbstredend hat umgekehrt „Gewicht oben“ seinen längsten, „Gewicht unten“ seinen kürzesten Hebelsarm.

Wir werden uns den Rhythmus der Bewegungen leichter veranschaulichen, wenn wir vorläufig die Absonderung des mobilen Gewichtes ignorieren und annehmen, das gesammte erforderliche Gegengewicht wirke an einem sich wälzenden Hebel.

Die Annahme ist zulässig, weil in dem Zustande des stabilen Gleichgewichtes, den wir sogleich näher ins Auge fassen werden, in der That das mobile Gewicht eingeschaltet und mitwirkend ist.

Wir haben hiermit eine in großem Maßstabe ausgeführte Balkenwage vor uns, genauer eine sogenannte römische Wage, bei welcher die Wagebalken-Arme nicht gleichlang sind. Insoferne passt jedoch das Bild der römischen Wage wieder nicht, als das Gewicht nicht verschiebbar und der Lasten-Arm unveränderlich ist.

Das Bild von der Balkenwage gilt überhaupt nur für den Ruhezustand, das stabile Gleichgewicht: der Balken (der Hebel oder Balancier) bettet sich in wagrechter Stellung; er berührt den höchsten Rücken des nach unten convexen Lagers. Wir verdeutlichen uns die Vorstellung, wenn wir Zahlen einsetzen. Die Hebelsarmlängen sind aus der Patentzeichnung entnommen; die Gewichte sind gemuthmaßt (die Begründung der Muthmaßung folgt später).

---

[1]) Er würde ohne Zweifel in Deutschland auch ein Reichspatent erlangt haben, wenn er es nachgesucht hätte. Allerdings nur ein sogenanntes Abhängigkeits-Patent, mit dem Vorbehalte, dass er sich wegen Anwendung des Hebels behufs Ausbalancirens mit dem Grusonwerke zu einigen habe, dem die Hebel-Idee in Deutschland (wie in Frankreich) patentiert ist.

Wir setzen also:

Festes Gewicht = 81·3*t*; Hebelsarm = 2·67*m*; stat. Mom. = 217*mt*
Accumulatorgew. = 4*t*; „ = 2·76*m*; „ „ = 11*mt*
zusammen 228*mt*
Thurm-Gewicht = 153*t*; Hebelsarm = 1·49*m*; stat. Mom. = 228*mt*

Üben wir jetzt auf das Thurmende des Hebels einen Druck. Der H wird zunächst dem leisesten Drucke nachgeben, z. B. dem Drucke der H aber mit jedem Centimeter abwärts wächst das Widerstreben, we Hebelsarm des Thurmes sich verkürzt, zugleich der des Gewichtes am a Ende sich verlängert. Es ist in Wirklichkeit nicht daran zu denken, dass Hand im Stande sein sollte, das Thurmende etwa um 10 Grad bis z Tief- und Deckungsstand niederzudrücken; aber nehmen wir an, sie sei Stande.

Nunmehr mag sie im Drücken etwas nachlassen; sofort hebt sich Ende; in dem Maße wie es steigt nimmt der Widerstand, den die Ha empfindet, ab und falls wir nur mit der entsprechenden Vorsicht und Lang samkeit vorgehen, wird der Widerstand verschwunden sein in dem Augen blicke, wo der Hebel wieder horizontal steht, die Lage des stabilen Gleich gewichtes wieder erreicht ist. Soll der Thurm weiter steigen, so muss die Hand jetzt heben, wie sie zuvor niedergedrückt hat. Auch jetzt wächst mit jedem Centimeter der Widerstand, nur ist jetzt der Thurm nicht scheinbar wie zuvor, wo es in Wahrheit das Gewicht am anderen E war, sondern er ist wirklich das Widerstrebende, denn jetzt ist es d Thurm-Hebelsarm, der sich verlängert. Wie zuvor der Steige-, so kann der Sink-Tendenz nachgegeben und so von oben herab, wie vorhin von herauf, bei erlöschendem Widerstreben die wagrechte Hebelstellung werden, und sobald diese erreicht ist, Ruhe eintreten.

Ganz anders gestaltet sich der Vorgang, wenn nach erzwungenem stande die drückende, bezw. nach erzwungenem Hochstande die hebende plötzlich entfernt wird. Eben so plötzlich wird damit ein Antrieb Bewegung frei, dessen Maß von der Größe des Unterschiedes zwischen augenblicklich stattfindenden statischen Momenten abhängig, das, im liegenden Falle aber unbedingt groß genug ist, um in kürzester Frist mit entsprechender Schnelligkeit — etwa in einer Secunde — den Weg Grenz- (sei es der obere oder untere) zum Mittelstand zurückzulegen. ist vom sofortigen Stillstehen in der Mittellage nicht die Rede, denn d der ersten Weghälfte durch die Bewegung erzeugte lebendige Kraft treibt die Ruhelage hinaus, und zwar theoretisch eben so weit nach jenseits der Ausgangspunkt von der Mittellage diesseits entfernt war. Dann die Umkehr; kurz, wie bei der Wage (und beim Pendel), würde das Spi Schwingungen bis ins Unendliche fort gehen, wenn es die „passiven W stände“ nicht gäbe, den Widerstand der Luft und die Reibung der Masch theile aneinander.

Wenden wir uns von der Theorie zur Wirklichkeit. Wir nehmen selben Standpunkt ein, von dem wir bei der theoretischen Betrachtung gegangen sind: das Gesammtgegengewicht ist in Wirksamkeit; es hält dem das Gleichgewicht; der Hebel steht wagrecht, es ist kein Antrieb

wegung vorhanden, denn die Wirkung der Schwere (die Gravitation) ist auf beiden Seiten gleich, ihr widersteht die Stand- und Druckfestigkeit des Hebel-Auflagers.

Wir wollen den Thurm in der Deckungsstellung *(position d'éclipse)* haben, also in seinem Tiefstande. Er soll also sinken — beiläufig um $0{\cdot}33m$. Das einfachste Mittel ist die Entfernung eines Antheiles des Gewichtes. Alsbald fällt der Thurm. Schwingt der Hebel auf seiner Schneide, bleibt also der Hebelsarm unverändert, so bleibt auch die Schnelligkeit dieselbe. Streng genommen kommt sogar die Beschleunigung des freien Falles zur Geltung, aber bei der Kürze von Weg und Zeit kann dieser Umstand unbeachtet bleiben. Jedenfalls kommt der Thurm mit einer gewissen Geschwindigkeit (etwa $0{\cdot}36m$) an und übt einen empfindlichen Stoß aus, der den Boden und den Thurm erschüttert[1]). Dem Stoße beugt Galopin vor, denn die Verkürzung des Hebelsarmes wirkt hemmend auf die Bewegung. Die Aufgabe des Maschinenbauers ist nun ein solches Abpassen der Gewichtsverhältnisse, dass die lebendige Kraft eben ausreicht, den Thurm bis in den Tiefstand zu treiben, obgleich er in dieser Stellung in Momenten-Unterbilanz sich befindet. Er würde demzufolge auch alsbald sich wieder heben und nach längerem oder kürzerem Auf und Nieder bei schnell abnehmender Schwingungsweite in der Mittellage zur Ruhe kommen. Das passt aber hier nicht; der Thurm soll in der Tiefstellung sofort festgehalten werden und sie nicht mehr verlassen können. Dies bewirkt eine Tiefstandssperre, die sofort von selbst einklinkt, sobald der Thurm im ersten Schwunge unten angelangt ist. Es versteht von selbst, dass, wenn man ihn jetzt frei gäbe, er zwar steigen aber nie bis in die höchste, die Gefechtsstellung *(position de batterie)* gelangen würde.

Sobald er dies soll, muss das Ergänzungsgewicht zu Hilfe genommen und wieder eingeschaltet werden. Alsdann ist Antrieb genug vorhanden, dass der Thurm, unter Mitwirkung der in der ersten Steigehälfte entwickelten lebendigen Kraft, bis in den Hochstand getrieben werde, obwohl er damit in die Region seines Übergewichtes steigt. Überließe man ihn sich selbst, so würde er demnächst sinken und nun wieder wie vorhin seinem natürlichen Beharrungsvermögen gemäß, auf- und niederpendeln, nur jetzt in der oberen Hälfte seines Weges wie vorhin in der unteren. Er wird aber nicht sich selbst überlassen, vielmehr wird ihm in Verbindung mit dem ersten Hochkommen durch selbstthätiges Einklinken einer Hochstandssperre Halt geboten.

Es versteht sich von selbst, dass, wenn man ihn jetzt frei gäbe, er war sinken, aber nie bis in die tiefste, die Deckungsstellung gelangen würde.

Sobald er dies soll, muss das Ergänzungsgewicht beseitigt, ausgeschaltet werden. Dies geschieht sogar selbstthätig sofort bei seinem Hochkommen, gleichzeitig mit dem Einklinken der Hochstandssperre. Denn der Hochstand ist zugleich der Gefahrstand. Im Ernstfalle wird man den Thurm nie länger als unerlässlich im Hochstande belassen. Es folgen sich daher im Gefechte) mit möglichster Schnelligkeit die Momente: das Geschütz

[1]) In den Panzerthürmen des Grusonwerkes, die die Hebel-Ausbalancierung anwenden, bilden starke Holz-Ausfütterungen elastische Stoß-Auffänger; ein Zeichen, dass man für den Übelstand des Aufstoßens nicht unempfindlich war.

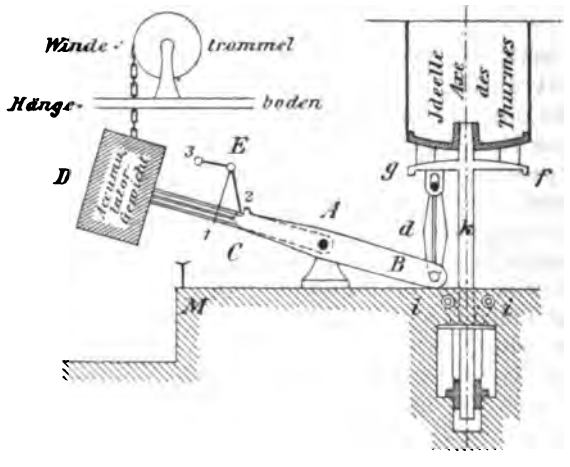
ist fertig zum Abfeuern („Thurm hoch"); die Hochstandssperre klinkt ein, das Accumulatorgewicht wird ausgeschaltet; „Feuer!"; der abfeuernde elektrische Strom klinkt selbstthätig aus; der Thurm sinkt von selbst in die Deckungsstellung; die Tiefstandssperre klinkt von selbst ein; der Thurm ist in der Deckungsstellung festgelegt.

Jetzt ist die Schusspause eingetreten. Wenn es gut geht, dauert sie nur zwei Minuten. Während dessen Laden, nöthigenfalls Nach- oder Neurichtung. Dieselbe Pause wird benützt, um den Accumulator zum demnächstigen Wiedereinschalten vorzubereiten.

Den Accumulator haben wir nunmehr näher kennen zu lernen. Wir wissen nur, dass das Accumulatorgewicht gleich dem Festgewichte an einem zweiarmigen Hebel wirkt; wir haben aber noch zu erfahren wie es ein- und ausgeschaltet wird.

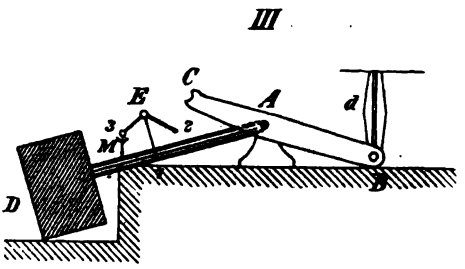
Die beigefügte Skizze schließt sich an die des ersten Berichtes an (S. 254 des laufenden Jahrganges der „Mittheilungen"). Für Leser, denen der erste Bericht nicht gegenwärtig ist, mag wohl kurz erinnert werden, dass Galopins Thurm, wie jeder andere, in einem massiven Brunnen steht, dessen Bekrönung der übliche Vorpanzer in Form einer Voute oder Hohlkehle bildet. Der Geschützraum hat die für Senkpanzer übliche Form einer Dose mit gewölbtem Deckel. Um zwischen Geschützraum und Maschinenkeller ein Mittelgeschoß zu schaffen, steht ersterer auf einer aus Schmiedeeisen hergestellten Hohlsäule, deren unteres Ende in der beigefügten Skizze I sichtbar ist. Der Boden der Hohlsäule ruht auf einer massiven Tragsäule *k*, die so gehalten und geführt ist, dass sie nur lothrecht auf- und niedergehen kann, nicht aber im horizontalen Sinne sich drehen lässt. Letzteres ist nur für den Thurm vorgesehen, dessen Säulenboden die Spur für den Zapfen enthält, in den die Tragsäule *k* ausklinkt. Dem Boden des Thurm-Stieles (von beiläufig 1·8*m* Durchmesser) entspricht an der Tragsäule *k* die Unterlagsscheibe *f*, und zwischen beiden ist ein Kranz konischer Rollen *g* eingeschaltet; damit ist eine Drehscheibe hergestellt. Wie laut erstem Berichte die Hebelenden der festen Gewichte durch das Zwischenglied der Gelenkstangen *d* auf den Thurm wirken, so geschieht dies auch bei dem dritten Hebel, dem des Accumulators. Es ist jedoch eine sinnreiche, einfache aber nützliche Abänderung getroffen: das obere Gelenk (zwischen Gelenk- oder Bläuelstange *d* und Unterlagscheibe *f*) ist mit

I

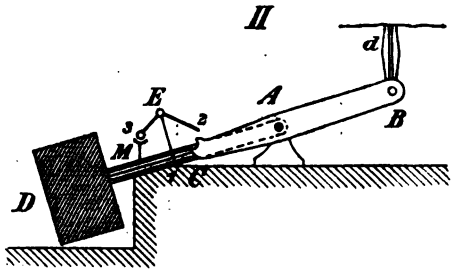


einem länglich runden Auge versehen. Der in I dargestellte Zustand ist *derjenige*, in dem das Accumulatorgewicht bereit ist, einzugreifen; aber noch greift es nicht ein, denn es hängt an der Windekette und die Windetrommel *ist gesperrt*. Der Thurm hat auch ohne Mitwirkung des Accumulatorgewichtes etwas Auftrieb, dem nachzugeben ihn jedoch die eingeklinkte Tiefstandsperre *i hindert*. Das Accumulator-Gewicht ist so hoch gewunden, dass der Scharnierstift des oberen Gelenkes am unteren Ende des Auges sitzt (wie in der Skizze angedeutet). Auftrieb ist, wie gesagt, vorhanden, aber er ist so gering, dass die Sperrklinken *i* nur sehr mäßig angedrückt werden und sich mühelos ausklinken lassen. Sobald der Befehl kommt: „Thurm hoch!" erfolgt gleichzeitig zweierlei: das Ausklinken der Tiefstands-Sperre und das Freigeben des Accumulatorgewichtes. Der kleine Zeitraum, der vergeht, während der Scharnierstift das Auge vom unteren Ende bis zum oberen durchläuft, kommt der Leichtigkeit des Ausklinkens zu statten, denn erst wenn der Scharnierstift am oberen Augenende angelangt ist, wirkt das Accumulatorgewicht mit. Wäre das kurze Leerlaufen des Accumulatorgewichtes nicht vorgesehen oder würde es nicht benützt, blieben die Klinken stehen, auch nachdem das Accumulator-Gewicht in Mitwirkung getreten ist, so würde das Ausklinken eine erheblich größere Kraftanstrengung erfordern.

Der Accumulatorhebel unterscheidet sich von den andern Hebeln ferner dadurch, dass er sich nicht wälzt, sondern in gewöhnlicher Weise um eine horizontale Achse *A* schwingt.



Die dritte und wichtigste Verschiedenheit ist die, dass er nicht aus einem Stücke besteht, sondern aus zweien, wie aus der Darstellung *III* zu ersehen. In Darstellung I sind beide Theile gekuppelt. Die Kuppelung *E* besteht aus der Stütze 1, die auf dem Stiele des hammerförmigen Gewichtsträgers befestigt ist, der Sperrklinke 2, dem einen Arme eines Winkelhebels, und dessen anderem Arme 3, der ein kleines Gegen- oder genauer Übergewicht trägt, durch welches die Sperrklinke 1 in Stellung schräg aufwärts gehoben wird, wenn sie nichts daran hindert. In dem Zustande, den I darstellt, hindert sie daran die Spur der Rast, die an dem Ende *C* des Hebeltheiles *BC* sich befindet, daß ist die Kuppelung bewirkt.



Das Gewicht wird jetzt freigegeben; es sinkt gleich den anderen beiden, s Hebelende *B* steigt und hilft den Thurm heben. In II ist der Moment gestellt, wo der Thurm oben ist. Unmittelbar vorher hat das Winkelhebelde *B* eine Micke (oder Krücke) *M* getroffen, die auf dem Boden des Schienenkellers steht (in I ist sie freistehend sichtbar), 3 wird also auf-

gehalten, dadurch auch 2; aber das Ende *C* ist noch im Schwunge, die Rast entzieht sich dem Schnabel der Sperrklinke, die beiden Theile sind entkuppelt.

Geht demnächst der Thurm nieder, so nimmt er selbstredend das Ende *B* mit; das Ende *C* geht hoch, gleitet am Sperrkegel vorbei; der Hammer, das Gewicht, bleibt liegen; der Zustand III ist erreicht.

Soll der Thurm in Thätigkeit bleiben, so erfolgt sofort das Hochwinden. Die Patentschrift sagt über das Windewerk nichts Näheres. Es ist ohne Zweifel ähnlich demjenigen der Kunstrammen mit Kurbel-Handbetrieb. Es wird vorgesehen sein, Kurbeln und Windetrommel schnell zu trennen und zu verbinden. Beides wird vom Geschützraum aus bewirkt werden, vielleicht vom Feuerleitenden selbst.

Wenn das Aufwinden beginnt, hat der Hebel *BC* die Stellung III und verändert sie während der Dauer des Aufwindens nicht. Der Hammer *AD* geht aus Stellung III, bezw. II in Stellung I. Bald trifft nun die Sperrklinke *E2* den unten abgerundeten Kopf *C*, gleitet an ihm entlang und schnappt im richtigen Momente in die Rast ein, womit wir am Ausgangspunkte angelangt sind und den Turnus des Accumulators zwischen Schuss und Schuss vollendet haben.

Galopin nennt sein Panzergebilde: „Verschwind-Thurm mit Handbetrieb" *(tourelle à éclipse manoeuvrable à bras d'homme)*. Er legt mit Recht den Ton und großen Wert darauf, dass er für die Kriegsmaschine, die einfach und verständlich sein soll, weder Dampf, noch Hydraulik, noch Elektricität als Triebkraft in Anspruch genommen hat, sondern nur die Kraft des Menschenarmes. Aber wie viel von dieser Kraft nimmt er in Anspruch? Über diesen wichtigen Punkt hatte das „Echo" directe Auskunft gar nicht gegeben. Der deutsche Bearbeiter hat ohne Zweifel diesen Mangel empfunden, und sich bemüht, aus der dürftigen Quelle so viel zu schöpfen, wie sich irgend aus ihr schöpfen ließ.

Die Arbeit, die geleistet werden muss, wird durch die Größe des Accumulatorgewichtes bedingt. Um diese zu ermitteln, wurde von dem wechselnden Hebelverhältnissen ausgegangen. Diese konnten nur aus der Skizze und der einzigen Zahlenangabe: „Gesammtgewicht der bewegten Massen = 250" conjecturiert werden.

Aus der Zeichnung des „Echo" ergaben sich die Hebelsarme:

Bei „Thurm unten": Thurm 1·2, Gewicht 4·8, Verhältnis 1 : 4
bei „Thurm oben": Thurm 2, Gewicht 4, Verhältnis 1 : 2:

Aus Galopins Patentschrift-Beilagen ergibt sich:

Bei „Thurm unten": Thurm 1·3, Gewicht 2·86, Verhältnis 1 : 2·2;
bei „Thurm oben": Thurm 1·68, Gewicht 2·48, Verhältnis 1 : 1·47

Der deutsche Bearbeiter betont eifrig das Unsichere seiner Grundlage, also auch des Facits seiner Rechnung, indessen er kommt doch schließlich zu einer Zahl, die, wenn er sie auch nicht für erwiesen angesehen haben will, doch eine Vorstellung zu geben geeignet sein muss.

Dieses Ergebnis ist: Leute an Winden müssen in zwei Minuten 4· über 2*m* hoch heben.

Zuletzt stoßen wir allerdings auf ein Accumulatorgewicht von nur 6*t*, aber das kann keine Ersparnis an Arbeit involvieren, denn wenn mit 6*t* dasselbe geleistet werden soll, wie mit 40, so sind eben andere Hebelverhältnisse nöthig und damit wächst die Länge des Weges. Fest bleibt ja doch die Arbeitszeit von 2 Minuten.

Wie viel Leute braucht Galopin, um in 2 Minuten = 120 Secunden 40*t* = 40.000 *kg* — sagen wir nicht „über", sondern genau — 2*m* zu heben?

Mag das Windewerk beschaffen sein, wie es will — es handelt sich um „Arbeit an der Kurbel". Bei dieser darf man im vorliegenden Falle die Secundenleistung des Mannes nicht höher als zu 6*kgm* annehmen. Dann sind erforderlich:

$$\frac{40.000\ kg \times 2m}{120 \times 6} = 111\frac{1}{9}\ \text{Mann!}$$

Galopin sagt in der Patentschrift — es ist die einzige Zahl, die er im Texte gibt (die Hebelsarmlängen waren nur aus der Zeichnung zu entnehmen) — er bedürfe zum Aufwinden des Accumulatorgewichtes in 2 Minuten 5 bis 6 Mann. Nehmen wir 6 Mann und die Einzel-Secunden-Leistung wieder = 6*mkg*; dazu die Hubhöhe nach der Zeichnung = 1·053*m*, so ergibt sich das zu bewältigende

$$\text{Accumulatorgewicht} = \frac{6 \times 6 \times 120}{1{\cdot}053} = 4104kg \text{ oder rund } 4t.$$

Wagen wir uns weiter in das Rechnen, so unsicher auch unser leitender Faden ist!

Der „Echo"-Artikel hat die Gewicht-Angabe: 250*t*. Der deutsche Bearbeiter hat diese Aufgabe so aufgefasst, dass davon 200*t* auf den Thurm und 50*t* auf das Gegengewicht kämen. Dies stimmt gut zu seiner Annahme, dass bei „Thurm unten" das Hebelverhältnis 1:4 sei und in dieser Stellung Gleichgewicht obwalte, denn es ist 200 = 4 × 50!

Beide dem „Echo"-Artikel entlehnten Annahmen sind unzutreffend.

Ich glaube, dass das Creusotwerk so verfährt wie das Grusonwerk: „Gewicht des Panzerthurmes mit Vorpanzer ohne Rohre: = *x t*"

Ich habe mich von Anfang an über diese Sitte gewundert, die Rechnungen wie die vorliegende erschwert. Was hat der Vorpanzer mit dem beweglichen Theile des Bauwerkes zu schaffen? nur letzerer ist ja doch in Rechnung zu stellen! Das Grusonwerk macht seine Angaben aber ausschließlich so wie angeführt; es rechnet den Vorpanzer mit ein. Dem Galopin'schen in Maß und Gewicht nahekommend, dürften die vom Grusonwerk für die Maasbefestigung gelieferten und ein Schießbericht Nr. 8 behandelten Panzerthürme sein. Demnach darf man rechnen: Gesammt-Thurmgewicht minus Vorpanzer + Rohrgewicht rund = 250 — 100 + 3 = 153*t*.

Dass bei diesen Annahmen in der Mittellage (die Hebel horizontal) Gleichgewicht besteht — die statischen Momente beiderseits = 228*mt* — ist bereits früher vorausgenommen und jetzt begründet; allerdings nur als Schätzung, Muthmaßung.

Bei den gleichen Annahmen ergeben sich:

Bei „Thurm unten“ und ausgeschaltetem Accumulatorgewicht:

81·3*t* Gegengewicht bei 2·86*m* Hebelarm = 232·5*mt* gegen 153 × 1·3 = 198·4*mt*.

Auf der Thurmseite ist demnach Unterbilanz, d. h. Auftrieb = 34·1*mt* (15%).

Bei „Thurm unten“ und eingeschaltetem Accumulator tritt zu dem Festgewichtsmoment von 232·5*mt* das Moment des Accumulators mit 4 × 2·76 = 11: zusammen 243·5 gegenüber 198·4, so dass dann Auftrieb oder Steigebestreben von rund 45*mt* wirksam ist.

Bei „Thurm oben“ ist das Accumulatorgewicht bereits ausgeschaltet, die Bilanz gestaltet sich daher:

81·3*t* Gegengewicht bei 2·48*m* Hebelsarm = 201.6*mt* gegen 153 × 1·68 = 257*mt*, so dass dann Thurm-Übergewicht also Sinkbestreben von rund 55*mt* wirksam ist.

Die ermittelten Zahlen können nur Näherungswerte sein, aber sie machen einen beruhigenden Eindruck. Sie weisen in beiden Grenzstellungen des Thurmes ein Maß von Triebkraft als für die bevorstehende Bewegung in Bereitschaft nach, von dem man sich Überwindung der Widerstände und correctes Anlangen am Ziele versprechen darf.

Freilich zehrt sich während Zurücklegung des Weges (infolge der durch das Walzen des Hebel herbeigeführten Veränderung der Hebelverhältnisse) die Triebkraft auf, und sie soll das ja, sie soll — es ist wenigstens das Ideal der Maschinerie — in dem Augenblicke Null geworden sein, wo das Ziel erreicht ist, es soll von ihr nichts übrig sein, denn wenn etwas übrig wäre, würde der Rest Stoß und Erschütterung erzeugen, die zu vermeiden ja eben der leitende Gedanke des Erfinders bei Annahme des Wälz-Princips *gewesen* ist.

Da ist nun nicht zu verkennen, dass der schöne leitende Gedanke auch zu Misserfolgen führen kann, wenn die „rauhe Wirklichkeit“ hemmend eintritt. Das „rauh“ ist hierbei kein poetisches Bild, sondern ganz wörtlich zu nehmen: wenn Rost, Staub, Niederschläge des Pulverdampfes sich auf der Maschine ansammeln, dann könnten die Widerstände gelegentlich wohl so anwachsen, dass der Thurm auf halbem Wege stehen bliebe und eigenmächtig zu sehr ungelegener Zeit und in für ihn gefährlicher Lage „Feuer halt!“ geböte! Das sorgfältigste Reinhalten, der vollkommenste Schmierzustand kann allein vor solchem Missgeschick bewahren.

Nun versteht es sich ja von selbst, dass vor jedem Schießversuche, vor jeder Inspicierung, vor jeder Vorführung vor eigenen oder fremdherrlichen kriegsministeriellen Commissären, mit denen die Fabrik Geschäfte zu machen hofft, es an Fegen, Putzen und Schmieren nicht fehlen wird; aber im Ernstfalle, im hartnäkigen Artilleriekampfe, wo man auch mit dem schweren Geschütz so schnell, wie es Laden und Richten irgend gestatten, wird feuern wollen, wird da immer kaltes Blut genug vorhanden sein, um des Putzens und Schmierens wegen sich zu Feuerpausen zu verstehen, die schließlich an höherer Stelle nicht recht verstanden und übel genommen werden könnten?

Die Gefahr von Stockungen im Gange der Maschine infolge zu sehr vermehrter Reibung ist selbstverständlich bei den schweren Panzern für die Kampfgeschütze erheblich größer, als bei den leichten Sturmgeschützen. Vielleicht hat — neben dem Kostenpunkte — auch diese Erwägung Brial-

mont bewogen, das Verschwind-System bei der Maas-Befestigung auf die Sturmgeschütze (neben Beobachtungs- und Leuchthürmen) zu beschränken, und sich für die Kampfgeschütze mit simplen Drehthürmen zu begnügen. Die französische Kriegsverwaltung ist oder war wenigstens bei dem letzten Wettbewerb, aus dem Galopin als Sieger hervorgegangen ist, anderer Ansicht. Es wird auch niemand leugnen, dass das Verschwind-Princip den schwächsten Punkt der Panzerfortification, die Scharten-Gefährdung durch Verkürzung der Gefahrzeit, ganz erheblich günstiger behandelt als das Dreh-Princip, und demnach scheint denn doch ersterem die Zukunft zu gehören. Einstweilen rivalisieren in dieser Richtung die französischen Systeme Mougin und Galopin. Sie haben augenblicklich unverkennbar die Führung auf dem Gebiete „Verschwind-Panzer".

Bekanntschaft mit der Buckauer Streitschrift „Deutsche Panzer-Constructionen und französische Nachahmungen" ist bei den Lesern der „Mittheilungen" vorauszusetzen. Das Grusonwerk wird es sicherlich nicht verschulden, dass der Spieß umgekehrt und von deutschen Nachahmungen französischer Panzer-Constructionen je wird gesprochen werden können; aber französische Panzer-Constructionen, originale, sinnreiche Constructionen liegen unstreitig vor in den Systemen Mougin und Galopin.

Mougins Schaukelthurm findet in Buckau keinen Beifall. Ich überschreite mein Programm, indem ich von Mougin spreche, aber die Verwandtschaft des Gegenstandes ist zu verlockend; es soll auch nur mit wenigen Worten geschehen, es soll nur eine Licht- und Schattenseite des Schaukelthurmes hervorgehoben werden.

Dass der Versenkthurm feuern will, also demnächst Scharte und Geschütz zeigen wird, verräth er dem feindlichen Beobachter (natürlich vorausgesetzt, dass er überhaupt sichtbar ist) sofort bei Beginn des Auftauchens, denn sofort ändert sich seine Silhouette; bei dem Schaukelthurm ist das nicht der Fall; bei ihm bleibt unverändert nur die Kuppelform über dem Vorpanzer sichtbar.

Die schärfste Beobachtung kann das bloße Wiegen nicht wahrnehmen; erst das Erscheinen der Scharte verräth die Gefahrstellung. Der Angriffsartillerist mag nun sein Möglichstes leisten — das kann er nicht verhindern, dass seine Granate 3 Secunden braucht, um 1.000*m* zu durchfliegen, und das ist unbedingt mehr als die Gefahrzeit des Thurmes beträgt. Dies ist der unbestreitbare Vorzug des Schaukelthurmes.

Der Versenkthurm in der Deckungsstellung berührt oder übergreift sogar mit der Traufkante der Kuppel den Vorpanzer; eine Fuge zwischen beiden gibt es nicht.

Aber selbst wenn der Thurm gehoben ist, ist der nothwendige Spielraum nur ein ganz schmaler Spalt, der sich nach unten sofort erweitert, da die Thurmwand lothrecht, der Vorpanzer aber eine Hohlkehle ist.

Es wird nicht fehlen, dass Sprengstücke feindlicher Granaten sich zwischen Thurm und Vorpanzer festkeilen, aber bei der günstigen Form des Falzes, werden sie durch leichtes Anheben des Thurmes verhältnismäßig leicht zu lockern sein, und in die Ringgalerie hinabfallen.

Beim Schaukelthurm sind Kuppel und Vorpanzer nahezu concentrische Kupelzonen von nicht unerheblicher Breite; es leuchtet ein, dass bei dieser Form des Spaltes ein Festkeilen von Sprengstücken weit mehr zu fürchten und viel schwerer zu beseitigen ist. Allerdings würde hier eine Vergrößerung der Lichtweite des streifenförmigen Spaltes sogleich Abhilfe schaffen; diese ließe sich jedoch nur erzielen durch ein Senken des Thurmes in lothrechter Richtung. Aber welche neue Maschinerie wäre dann noch erforderlich! Die Drehscheibe müsste etwa doppelten Boden haben, beide durch Schraubenspindeln auseinander gehalten.

Dies ist die Schattenseite des Schaukel-Princips.

In Bezug auf Galopin und das Wälz-Princip ist nur nochmals daran zu erinnern, dass der große Vortheil, die Triebkraft bis zum Erlöschen abzuschwächen um die Stöße zu vermeiden, nothwendig das Dilemma ergibt: die Stöße werden doch nicht ganz vermieden, oder man läuft Gefahr, dass die Triebkraft zu früh erlischt und der Thurm nicht Schwingungsweite genug erlangt, um die Grenzstellung zu erreichen. Die Theorie ist schön, aber die Praxis kann versagen.

So haben denn also Mougin und Galopin jeder auf anderem Wege unstreitig interessante, neue, eigenartige Panzergebilde geschaffen; aber das letzte Wort haben sie nicht ausgesprochen, unbedingt Befriedigendes nicht geschaffen. Die Panzer-Construction anderer Staaten hat also noch immer die Möglichkeit vor sich, die Spitze zu halten.

Der Galopin'sche Accumulator hat in Buckau volle Würdigung und große Anerkennung gefunden. Galopin hat auf denselben ein französisches Patent genommen, aber — meines Wissens wenigstens — kein deutsches; er dürfte also nachgeahmt werden, aber er wird es nicht, jedenfalls in Buckau nicht, wo man so scharf gegen „*concurrence déloyale*“ aufgetreten ist, und sicherlich nicht selbst in den gerügten Fehler verfallen wird.

Es gilt also, den Galopin'schen Accumulator zu ersetzen und zu übertreffen; auch das Wälz-Princip wird man nicht einfach nachahmen wollen, Galopin nicht mit gleicher Münze bezahlen, der sich nicht bedacht hat, das Gruson'sche Hebel-Princip sich anzueignen; man wird suchen müssen, die Bewegungs-Abschwächung und Stoßverhütung auf anderem Wege zu erreichen und zwar ohne des Guten zu viel zu thun und ohne sich dem gelegentlichen unzeitigen Stehenbleiben der Uhr auszusetzen.

Generalmajor z. D. Schröder.

Kleine Notizen.

Russland. Die Jagd-Commanden der vier Warschauer Festungs-Bataillone standen während des verflossenen Winters, abgetrennt von ihren Bataillonen auf einem der Forts, 3*km* von der Stadt. Die Ausbildung und Beschäftigung dieser Commanden erfolgte nach einem besonderen Programme. In diesem waren unter anderem aufgenommen: genaue und detaillierte Kenntnis des Terrains bis auf 20*km* außerhalb der Forts des eigenen Bataillons, in taktischer und sanitärer Beziehung, sowie mit Rücksicht auf Verpflegung. Die Commandanten mussten von ihrem Rayon einen detaillierten Plan in großem Maßstabe liefern. Im Sommer des laufenden Jahres werden in allen diesen Bataillonen Velocipedisten-Commanden gebildet und werden die Bataillone mit Wachhunden versorgt. Diese sollen durch Kreuzung von sibirischen Hunden mit Vollblut-Pudeln erhalten werden.

Russ. Invalide. 1892. 125.

Russland. Ziegel aus Lehm und Stroh. Beim 10. russischen Sappeur-Bataillon wurden derlei Ziegel erprobt und als sehr zweckentsprechend befunden. Gegenüber dem Stroh, dem Schilf, den Brettern und der Erde, womit die Lagerbauten meist eingedeckt werden, besitzen diese Ziegel den Vortheil, dass sie nicht feuergefährlich, leichter als Erde, billiger als Stroh und Holz, dabei leicht zu erzeugen und gegen Nässe unempfindlich sind.

Die Erzeugung geschieht auf einem etwa 1*m* langen, 75*cm* breiten Tisch auf dem parallel mit der Langseite, so weit von einander als man die Ziegel breit haben will, zwei Leisten von etwa 4*cm* Höhe aufgenagelt sind. Das Stroh wird, mit den Schnittenden nach einer Seite, zwischen den Leisten und so hoch wie diese, ohne zu pressen, eingelegt. Die Ähren-Enden der Halme hängen über die Tischkante hinunter. Sodann wird der teigartig flüssige Lehm, der, um das Springen zu vermeiden, mit etwas Sand oder Kuhmist gemischt ist, zwischen die Leisten aufgebracht und, indem mit der einen Hand das Stroh gehalten wird, mit der andern zwischen das Stroh verrieben. Ist der Lehm gut eingerieben, so nimmt der Arbeiter ein Stäbchen (Holz, Reisig), welches etwa 6*cm* länger ist, als die Ziegelbreite und legt es quer über die Ähren-Enden der Halme, dass das Stäbchen jederseits etwa 3*cm* über den Ziegel hervorragt. Dann hält der Arbeiter mit der einen Hand das Stäbchen, fasst mit der anderen die am Rande des Ziegels liegenden Halme, dreht sie auf Fingerdicke zusammen, schlingt sie zweimal um das Stäbchen und drückt dann das Ende in den Lehm. Dann werden die Ähren-Enden insgesammt um das Stäbchen hereingebogen und ebenfalls in den Lehm gedrückt und der Ziegel dort, wo die Ähren-Enden liegen, mit einer dünnen Lehmschichte überzogen. Der Ziegel ist fertig, wird durch Aufheben des Stäbchens vom Tisch gehoben und in den Schatten zum Trocknen gestellt.

Fig. 1.

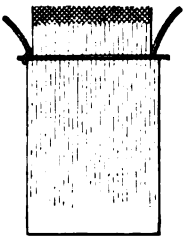
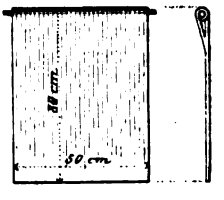


Fig. 2.

Fertiger Ziegel.



Derartige Ziegel haben bei 80*cm* Länge und 50*cm* Breite ungefähr 7 bis 8*kg* Gewicht, wovon 0·8 bis 1*kg* auf das Stroh, der Rest auf den Lehm entfällt.

Wenn die Ziegel leicht getrocknet sind, können sie sofort verwendet werden. Sie werden mittels Spagat mit den Enden der Stäbchen an der Dachlattung angebunden.

Eine mit 20 Mann belegte Baracke, mit solchen Ziegeln eingedeckt, stand durch 1½ Monate in fast unaufhörlichem Regen, ohne irgendwo das Wasser durchzulassen.

Um die Feuerbeständigkeit zu erproben, wurde auf die eine Seite der Ziegel Stroh gelegt und verbrannt; außer der Asche blieb keine Spur der Verbrennung zurück. Die andere Seite der Ziegel hatte sich sogar nicht erwärmt.

Russ. Ing.-Journal 1891. 12.

Ventilation dicht bewohnter Räume. Nach „*L'Il. journ. univ.*“ ist ein neues Ventilationssystem, durch den Erfinder, den französischen Militärarzt Castaing, im großen Maßstabe in den Kasernen von Paris versuchsweise eingeführt worden, dessen Wirkung und Einfachheit allseitig anerkannt wurde. Dasselbe besteht darin, dass in den oberen Öffnungen der Fenster die Glasscheiben durch zwei Glastafeln, die ungefähr 1*cm* weit voneinander abstehen, ersetzt werden, wovon die äußere nach unten und die innere nach oben um ungefähr 4*cm* kürzer ist als die Fensteröffnung. Die Luft dringt durch den unteren offenen Theil der äußeren Glastafel ein, erwärmt sich mit Leichtigkeit durch die Berührung mit der inneren Tafel, längs welcher sie emporsteigt, und verläuft sich unter der Form einer gebrochenen Säule und ohne Kraft durch die oben gelassene Öffnung der inneren Glastafel. Dieses System der doppelten Glastafeln mit entgegengesetzten Öffnungen hat nicht die Unannehmlichkeiten, welche bei anderen Ventilationen constatiert worden sind und man hat nie, auch ganz in der Nähe, bei den kältesten und heftigsten Stürmen, einen Luftzug verspürt; auch ist nie ein Tropfen Wasser bei noch so heftigen Regengüssen, begleitet von den stärksten Windstößen, in die Wohnräume eingedrungen.

Polytechnisches Notizblatt. 1893. 16.

Militärischer Gebrauch des Phonographen. Dass der Phonograph für militärische Zwecke, wenn auch nicht für jene des reinen Feldkrieges, Verwendung finden könnte, unterliegt keinem Zweifel, besonders wenn dem Phonographen hiefür eine vereinfachte Construction gegeben wird, wie dies thatsächlich schon erfolgt sein soll. Einem in der *Royal United Service Institution* gehaltenen Vortrage ist darüber folgendes zu entnehmen:

Der für militärischen Gebrauch vereinfachte Phonograph hat keinen Elektromotor, sondern die Rotation ist mittels einer Kurbel von Hand aus zu bewirken, wobei ein Kugelregulator die Geschwindigkeit gleichmäßig macht. Auf diesem Phonograph wird ein Phonogramm erhalten, das auf einem Phonograph gleicher Einrichtung, oder auch auf einem solchen der bisherigen complicierten Construction, reproduciert werden kann. Der Vortragende bestätigt, dass er die Reproduction eines während des Manövers zustande gekommenen Phonogramms hörte, und dass merkwürdiger Weise hiebei der stattgehabte Geschützdonner gänzlich fehlte, was durch die Tiefe der vom Geschützfeuer erzeugten Töne, sowie die infolge dessen nur geringe Erschütterung der Membrane, hauptsächlich aber dadurch erklärlich wird, dass die auftretende Lufterschütterung beiderseits auf die Membrane wirkt, wodurch diese stationär bleibt. Dass dies insoferne von Wert ist, als die während des Geschützfeuers gegen die Membrane gesprochenen Worte klar reproduciert werden, liegt auf der Hand. Nach Betrachtungen des Vortragenden über den nicht zu unterschätzenden Wert der in der Authenticität und Correctheit der Wiedergaben eines übermittelten Phonogramms liegt, wird die Nothwendigkeit der genauen Übereinstimmung des erzeugenden und des reproducierenden Phonographen hervorgehoben; hiebei wird bemerkt, dass wenn ein Phonogramm, das mittels eines Apparates der 200 Schraubengänge auf den Zoll aufweist, erzeugt wurde, auf einem zweiten Phonographen (etwa durch den Feind) reproduciert werden sollte, dessen Eintheilung um 5% differiert, so dass sie 190 oder 200 Gänge aufweist, dies misslingen würde. Es bleibt also die Entzifferung für jeden Unberufenen, wenn er nicht im Besitze eines mit dem producierenden Phonographen congruent getheilten Apparates ist, unmöglich. Dass ein Phonogramm besser als jede geschriebene, wenn auch gesiegelte Depesche gegen Missbrauch geschützt ist, liegt auf der Hand. Der Vortragende verweist auch auf den Vortheil, den die wiederholt mögliche Reproduction eines Phonogramms für den militärischen Sprachunterricht erzielen kann.

Nach „*United Service gazette.*“ 1893. 315.

Der Besatzausstecher. Eine Beschreibung dieses einfachen und zweckentsprechenden Instrumentes findet sich in Nr. 4, 1893, der Berliner Zeitschrift „Der Compass“. Der Besatzausstecher stellt einen Schneckenbohrer aus Weichmessing von 25*mm* Weite vor, besitzt 6 bis 8 Schraubengänge und 2 dem Zwecke entsprechende Schneiden zum Ausstechen. Die Länge der 1*cm* dicken eisernen Bohrstange ist be-

liebig und der jeweiligen Besatztiefe angepasst. Zum Drehen des Bohrers befindet sich am oberen Ende desselben eine Oese mit verschiebbarem hölzernen Krückel.

Die Anwendung des Instrumentes geschieht auf folgende Weise: Die Höhe des Besatzes wird beim Besetzen ermittelt und auf dem Besatzausstecher markiert, der allen Bohrweiten von über 25*mm* und auch jedem Sprengstoffe entspricht. Hat ein Schuss versagt, so wird der Besatzausstecher aufgesetzt und durch Drehen desselben der Besatz in die Schraubengänge des Ausstechers eingeschraubt. Vortheilhaft ist eine Beigabe von Wasser in das Bohrloch. Die Bohrung wird bis zur Ladung fortgesetzt und die Schraubengänge während des Bohrens öfter gereinigt. Das Ausbohren eines Meters Lehmbesatz erfordert nur 5 bis 10 Minuten Zeit. Ersoffene Pulverladungen werden ebenfalls ausgebohrt. Bei Dynamit und ähnlichen Sprengstoffen, welche vom Wasser nicht zersetzt werden, wird bis auf 10*cm* von der Ladung ausgestochen, eine neue Zündpatrone eingesetzt und diese auf gewöhnliche Weise zur Explosion gebracht. Ist der Bohrlochdurchmesser größer, so erfolgt das Ausbohren mit 25*mm* Durchmesser am besten auf der dem Zünder entgegengesetzten Bohrlochswand, in welches Bohrloch die 20*mm* Zündpatrone eingeführt und ein neuer Besatz darauf gegeben wird. Bei Sprengpulverladung, welche noch brauchbar ist, bringt man einen neuen Zünder mit Pulver ein und besetzt wie vordem. Außerdem gestattet der Besatzausstecher die Entfernung von Bohrschmand und abgesprungenen Bohrerecken aus dem Bohrloche. Das Instrument, als Patent in allen Culturstaaten beantragt, kann gegen 12 Mark einschließlich Verpackung und Gebrauchsanweisung bezogen werden von Franz Kühn, Schieferbruchbesitzer zu Lehesten i. Th.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 23.

Eisen und Stahl für Minenbau. In einer Versammlung der geologischen Gesellschaft von Manchester in England, hielt kürzlich in der Bergwerkschule Wigan Herr Isaiah Johnson, von der West Houghton Coal und Cannel Company, einen Vortrag über: „Ersatz des Balkenholzes in Bergwerken durch Eisen und Stahl". Seit mehr als zwanzig Jahren, sagte er, sei es sein Loos gewesen, unterirdische Arbeiten zu leiten und in dieser Zeit habe er fast täglich das Aufstellen und Herabnehmen von Balkenwerk beaufsichtigen müssen Bei dieser Thätigkeit ist ihm oft der Gedanke gekommen, ob man nicht etwas Dauerhafteres als Holz zu diesem Zwecke brauchen könnte, um der Nothwendigkeit überhoben zu werden, die Hauptwege alle zwölf Monate mit neuem Balkenwerk zu versehen. Nach sorgfältiger Überlegung entschloss er sich, eiserne Stützen und stählerne Träger zu benützen und er machte damit den ersten Versuch für einen zehn Fuß weiten Hauptgang. Er stützte diesen Gang auf eine Länge von 300 Yards mit eisernen Streben und stählernen Trägern und nahm zur Bedeckung $^3/_8$-zölliges Kesselblech. Die Träger wurden drei Fuß von einander gesetzt. Das geschah etwa vor sechs Jahren und er hat seitdem noch nicht einen einzigen Träger herauszunehmen und zu ersetzen gebraucht. Sie haben jetzt in dem Bergwerk 1.400 Yards der Hauptgänge, mit Stahl und Eisen gestützt und davon sind 1.200 Yards solcher Art Gänge, in welchen das beste Holz für Bergwerkszwecke, Lärchenholz, sehr bald zerstört zu werden pflegt. Selbst dies Holz hält nicht länger als höchstens zwölf Monate. Im Laufe dieses Zeitraumes träten selbst bei der größten Vorsicht und Fürsorge, sehr leicht Zusammenbrüche ein und verursachten manchmal Betriebseinstellung und Verlust für die Arbeiter und Arbeitgeber. Dazu käme, dass bei schlechtem Boden Brüche entstünden, die eine Arbeitseinstellung von zwei bis drei Tagen verursachten, was, wie man sehr wohl wisse. ein sehr bedeutender Verlust für alle Betheiligten sei.

Die Träger, die für die Hauptgänge oder Förderstrecken benützt wurden, waren 10 Fuß lang und von 5 : 4 : $^1/_8$ Zoll Stärke, und der Durchmesser der Stützen 3 Zoll. Die Kosten eines Trägers, 10 Fuß lang, zweier stählerner Stützen 7 Fuß lang, und 20 Quadratfuß $^3/_8$-zölliges Kesselblech würden etwa 31 Sh. per laufende Yard betragen. Offenbar würden die Anlagekosten in Eisen und Stahl ungefähr dreimal so hoch sein, wie in dem gewöhnlichen Holzwerk, doch das erstere würde mindestens sechsmal so lange halten, als das letztere und dabei würde außerdem die Arbeit des Reparierens erspart und die Gefahr des Zusammenstürzens, wodurch Betriebseinstellung nöthig wird, vermieden werden. Der Vortragende sagte sechsmal so dauerhaft wie Holz, weil er das bereits bewiesen hat, doch soweit er

es sehen und beurtheilen könnte, würde es noch weitere sechs Jahre halten, denn im allgemeinen sei die betreffende Förderstrecke noch gerade so gut im Stande, wie zur Zeit der ersten Einrichtung. Deswegen machten sich durch die Zeit die großen Kosten der ersten Anlage allmählich bezahlt.

Folgende Vortheile der Benützung von Eisen und Stahl ergeben sich daraus nach Ansicht des Vortragenden: Dass es mindestens sechsmal so dauerhaft sei, wie Holz; dass vergleichsweise das Risico geringer sei; dass der Betrieb nicht infolge Zusammenbruches eingestellt zu werden brauche und dass das Material nach Aufgeben der Strecke wieder benützt werden könne, oder selbst, wenn es verkauft würde, immer noch den Preis von Alteisen ergäbe, während das zerbrocheme Holz werthlos sei. Deswegen sei er, in Anbetracht der Arbeitskosten und der Gefahr des Herausnehmens alten und Hineinpassens neuen Holzes, was nicht nur kostspielig, sondern auch riscant sei, der Überzeugung, dass Eisen und Stahl zur Abstützung von Förderstrecken dem Holz vorzuziehen sei.

Polytechnisches Notizblatt. 1893. 18.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Jänner 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 15.

36. Arnold Carl Emil und Arnold Emil Richard in Leipzig-Plagwitz. Ersatz für das Abschleifen lithographischer Steine und Zinkplatten.

Classe 18.

38. Colley Joseph in Bilston. Neuerungen in der Fabrication von Stahl und von Flusseisen.

39. Dyrenforth Douglas in Chicago. Verfahren zur Modificierung des Kohlengehaltes des Eisens.

Classe 20.

53. Koppel Arthur in Charlottenburg. Einrichtung an Bahntransportwagen zum Fahren auf Landwegen.

Classe 22.

72. Andés Louis Edgar in Chur. Desinficierender Anstrich.

Classe 31.

82. Simpson William Speirs in London. Verfahren und Apparat zum Gießen von Metallen in Vacuum.

Classe 34.

89. Oestreich Max in Hagen. Vorrichtung zum Öffnen von Blechbüchsen.

Classe 36.

94. Consolidated Car Heating Company in Wheeling. Neuerungen an Thermoregulatoren.

Classe 37.

98. Godnautz Carl in Grosswardein. Feuerfeste Stalldecken-Construction.

Classe 42.

05. Jechoux Justin in Wien. Instrument zur Herstellung perspectivischer Zeichnungen.

Classe 53.

77. Vivante Giuseppe in Triest. Verfahren zum Conservieren von Kartoffeln.

Classe 61.

89. Hantke Carl in Wien. Apparat, um einen eigenthümlich construierten Anker sammt Ankerseil auf größere Entfernungen zu werfen.

Classe 69.

02. Gebler Eugen Johannes in Stolpen. Vorrichtung zum gleichmäßigen Abschneiden der Schweife von Pferden.

Classe 70.

05. Meitzner Gustav Adolf und Kayser Ferdinand August in Dresden. Lineal aus einem Stück Metallblech.

Classe 72.

11. Borchardt Hugo in Budapest. Verbesserung an Lafetten für Schulterwaffen.

12. Dashiell Robert Brooke in Washington. Neuerungen bei Hinterladeverschlüssen.

13. Dreyse & Collenbusch, Firma in Sömmerda. Patrone mit außerhalb des Zündhütchens liegendem Amboss zur Verhütung des Rückschlagens der Pulvergase, bezw. der Ladung.

4. Forbes William Dunderdale in Hoboken. Verbesserungen an Schnellfeuerwaffen.

5. Krnka Carl in Königl. Weinberge. Verbesserungen an Repetiergewehren.

Classe 77.

3. Gabrielii Georg in Christiania. Luftschiff.

5. Hovanecz Stefan in Budapest. Flugmaschine.

Classe 84.

8. Villa Giovanni in Mailand. Schutzmittel gegen Unterwaschung von Fluss- und Stromufern.

Classe 87.

5. Tröger Robert in Löbau. Schaufel mit erhöhtem und verstellbarem Rand.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

2. Fahrbarer Feldbackofen. — Carl Böhringer und Ig. Gridl.
15. Dickflüssige Tusche in Tuben. — Carl Raffelsperger.
18. Verbesserungen in der Umwandlung von Eisen in Stahl oder von niedrig gekohltem Stahl in hochgekohlten Stahl. — John A. Hunter.
26. Mechanischer Fernzünder für Gaslicht. — Rudolf Schlesinger.
„ Elektromagnetischer Fernzünder für Gaslicht. — Rudolf Schlesinger.
38. Neuerung an Ranzen und Tornistern. — Henry des Arts.
37. Neuerungen in Fußbodenfüllungen, Estrich- und Zimmerdecken-Constructionen Carl Th. Lange.
„ Zusammen- und auseinanderschiebbares Gerüst. — P. P. Massau.
„ Steine mit verticaler Zapfen- und Nuthverbindung für Fußboden- und Wandbekleidung. — Paul Servais.
45. Hufeisen mit aufgeschweißten, vom Ende bis zur Schweißstelle gleich starken Stollen und Griffen. — Friedrich H. Grundmann.
56. Halfterführungsrolle. — Wilhelm Resch.
57. Photographischer Panorama-Apparat. — Otto Strehle.
61. Feuerlösch-Apparat. — Ulrich Pornitz, Maschinenfabrikant in Chemnitz.
63. Schlittensohlen auf Wagenräder. — Alexander Mátrai.
70. Zeichengeräth zum Schraffieren. — C. Kehrendorfer.
72. Lafette nach System de Bange & Piffard mit begrenztem Rückstoß und selbstthätigem Rückgang in den Geschützstand. — *Société anonyme des anciens établissements Cail.*
„ Einrädriger zusammenlegbarer Patronen-Transportkarren. — Friedrich Wilhelm Koffler und Ed. Zwierzina.
„ Neuerungen an Geschützen zum Abfeuern von Torpedos und anderen Projectilen. — Louis Gathmann.
„ Elektrische Zählvorrichtung zur Bestimmung der Trefferzahl auf Schießständen. Victor Ammer.
„ Doppelt wirkender mechanischer Zeitzünder. — T. Maubeuge.
87. Neuerungen an Hacken und ähnlichen Werkzeugen. — W. Owen und W. K. Birkinshaw.

Classe

3. Neuartige Cravatte für auswechselbare Halsstreifen. — Carl Behr.
15. Punktier-Federhalter für Chromolithographie. — Wilhelm Wallrodt.
21. Schutzvorrichtung für elektrische Leitungen gegen starke Entladungen. — Union-Elektricitäts-Gesellschaft.
„ Erdmagnetische Maschine. — Moriz Reichsritter von Leon.
„ Schaltapparat für optische Telegraphen. — Leopold Sellner.
30. Verfahren und Apparate zum Abgewöhnen des Krippensetzens der Pferde durch Elektricität. — Hugo v. Förster und Louis Patz.
37. Steiners transportable Eisenconstructionen. — Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft.
42. Vorrichtung zur Entnahme abgemessener Mengen von pulverförmigen oder körnigen Materialien aus einem Behälter. — Friedr. Krupp, Grusonwerk.
45. Neuerung an Hufeisen mit seitlichen Spannbändern. — Ernst Kupke.
„ Beweglicher Rollenträger für Krähne zum Heben, Senken und Transportieren von Lasten. — Joseph Temperley.
47. Seilschloss für Hanftaue, Transmissionsseile u. dgl. — Dr. Fotr, Bohácek & Co.
56. Gewirkte elastische Pferdebandagen ohne Naht. — Hermann Michel.
„ Verbesserte Stallhalfter. — Antoine Prior und Jules Barraud.
„ Verbesserung des Sattelselbstgurters. — Alois Steinbach.
„ Vorrichtung zum Zwecke des momentanen Außerzugsetzens von Wagenpferden. Dr. Demetr Procopovici und Oscar von Föderansperg.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 293 und 294.

Classe

64. Apparat zum Aufschneiden von Blechbüchsen, vorzugsweise Conservenbüchsen. C. A. und O. W. Hult.
70. Perspectiv-Lineal. — Leo Diet.
72. Platzpatrone. — Gustav Weber.
„ Vorrichtung zum Richten von Geschützen. — *The American Range Finder Comp.*
„ Selbstspannvorrichtung für Hahngewehre mit Kipplauf. — Johann Springers Erben und Eduard Schmidl.
„ Rückwirkende Rücklaufhemmvorrichtung für Geschütze. — Emil Ritter von Skoda.
„ Keilräderbremse für Geschützlafettenräder. — Emil Ritter von Skoda.
„ Verbesserte Geschosse. — Daniel Baird Wesson.
74. Selbstthätiger Feuermelder. — Louis J. Tirard.
„ Einrichtung für elektrische Zeichengebung. — Alfred S. Mc. Caskey.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate Mai 1893.

Mit Ende April 1893 waren krank verblieben	10.536	Mann
Im Monate Mai 1893 sind neu erkrankt	23.490	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	78	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	9.399	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	31	
Im Monate Mai 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	14.328	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.099	„
Zusammen	23.427	Mann
darunter als:		
genesen	20.776	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	120	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·40	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.539	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.304	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.235	„

Bei den in Abgang gekommenen 23.427 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	25	—	Acuter Bronchial-Katarrh	2.517	—
Darm-Typhus	78	15	Lungen-Entzündung	418	27
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.120	—	Rippenfell-Entzündung	169	8
Blattern	3	—	Magen-Katarrh	1.424	—
Tuberculose der Lungen	130	31	Acuter Darm-Katarrh	735	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	801	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.468	—
Trachom	196	—	Wunddruck der Füße	654	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	75	29	0·41	Lemberg	83	33	0·43
Innsbruck	76	24	0·37	Budapest	57	29	0·55
Graz	94	31	0·31	Pressburg	74	31	0·25
Zara	91	27	0·84	Kaschau	72	25	0·13
Prag	78	29	0·34	Temesvár	87	42	0·43
Josephstadt	73	28	0·42	Hermannstadt	89	36	0·21
Krakau	83	30	0·48	Agram	96	37	0·91
Przemyśl	67	30	0·32	Sarajevo	73	31	0·26

Außerdem sind noch vorgekommen:

22 Selbstmorde und 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Cours de fortification passagère. Premier partie. La fortification passagère en liaison avec le tactique. Par V. Deguise, Capitain du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. P. Weissenbruch. Bruxelles 1893. Hiezu ein Atlas.

Schon der sympathische Titel dieses Buches berechtigt zu der angenehmen Hoffnung, dass man es hier mit einem Werke zu thun hat, welches die Grundsätze der Feldbefestigung einzig und allein aus den Anforderungen der Taktik entwickeln und stets im Hinweise auf diese zur Darstellung bringen will.

Diese Hoffnungen werden nun bei der Lectüre desselben im vollsten Maße erfüllt. Ein klarer durch und durch logischer Aufbau, eine einfache und präcise Ausdrucksweise und die volle Berücksichtigung aller modernen Neuerungen auf dem Gebiete des Waffenwesens kennzeichnen das Werk des Capitains Deguise und beanspruchen für dasselbe den ersten Platz in der betreffenden Fachliteratur.

Als besonders zu beachtende Theile dieses Buches wären hervorzuheben:

Die Ableitung der brauchbarsten feldmäßigen Profile, wobei der Autor für niederes Relief, Wegfall des Hindernisgrabens, und Ersatz desselben durch Hinderniszonen auf 50 bis 60*m* vor der Brust, eintritt.

Ferner die Discussion über die Ruhestellungen für Besatzungen, u. zw. der offenen bei flüchtigen, und der eingedeckten bei feldmäßigen Befestigungen; letztere werden in solche unterschieden, welche nur gegen die Brisanzgeschosse der Feldgeschütze oder auch gegen die Granaten des 15*cm* Mörsers zu decken haben.

Dann die Abhandlung über den Wert der verschiedenen Annäherungs-Hindernisse, bei welcher Gelegenheit über Pallisaden und Sturmpfähle vollkommen der Stab gebrochen wird und hauptsächlich Verhaue und Drahthindernisse angerathen werden.

Als besonders lehrreich ist das Capital „*du tracé*" zu bezeichnen. Der Autor bespricht hier sowohl das Tracé ganzer Stellungen und die hierüber bestehenden Anschauungen und Systeme, sowie auch jenes von geschlossenen Stützpunkten, in welch letzterer er ausschließlich nur Infanterie und niemals Frontgeschütze stellen will; hingegen hält er Schnellfeuer-Geschütze in Traitor-Einbauten an der Kehle für eine sehr wertvolle Zugabe solcher Stützpunkte und bespricht sodann deren constructive Durchführung des näheren in dem Capitel „*des blindages*". Hingegen spricht sich Capitain Deguise in eben diesem Capitel gegen die Anwendung von Koffereinbauten bei feldmäßigen Anlagen aus, was wohl im vollsten Einklage mit der Bevorzugung der weit vorgelegten Hinderniszonen im Gegensatze zu eng anliegenden Hindernisgräben steht.

Endlich wäre noch die Aufmerksamkeit der Leser auf das Capitel über die Vertheidigungs-Instandsetzung von Örtlichkeiten *(Organisation défensive des obstacles et des couverts du terrain)* zu lenken.

Mit diesen kurzen Andeutungen über jene Partien das Werkes, welche ihm als die interessantesten erscheinen, ist jedoch nur wenig gedient, denn dieses Buch will eben gelesen, u. zw. vollständig gelesen sein, wenn man

seinen ganzen Wert erkennen will. Für den technischen Officiere gibt dasselbe übrigens auch eine Menge von Details über Material, Werkzeug und Bauausführungen aller Art aus dem Gebiete der Feldbefestigung.

Zum Schlusse sei noch das Bedauern des Berichterstatters ausgedrückt, dass derselbe, durch andere Arbeit verhindert, so lange von dem Lesen dieses vorzüglichen Werkes abgehalten wurde, welches für die moderne Feldbefestigung dieselbe Bedeutung hat, als Brialmonts Arbeiten für die permanente Fortification.

Hoffentlich wird sich für dasselbe auch in Bälde ein deutscher Übersetzer finden.

Major E. Fr. v. Leithner.

Achievements of field artillery. *By Major E. S. May, R. A. Professor of military topography at the royal militarg Academy. Printed and published at the R. A. Institution. Woolwich 1893.*

Der englische Artillerie-Major E. S. May unternimmt es in diesem Werke die Kriegsthaten der Feldartillerie aller Mächte zu besprechen, um, wie er dies im Vorworte andeutet, hiedurch einem fühlbaren Mangel abzuhelfen. Der in Betracht gezogene Zeitraum ist wie folgt untertheilt: Das Zeitalter Friedrichs; das Zeitalter Napoleons; die Übergangszeit (Aufstand in Polen, Aufstand in Indien, Krim-Krieg, Feldzug in Italien 1859, Amerikanischer Bürgerkrieg); die Renaissance (Feldzug 1866, Feldzug 1870 bis Gravelotte); die Stärke des Riesen (von Sedan bis zum Schlusse des Feldzuges 1871); ein Rückfall (Russisch-türkischer Krieg); letzte Erfahrungen (Afghanischer Krieg, Feldzug in Egypten, Serbisch-bulgarischer Krieg, Bürgerkrieg in Chile); Schlussfolgerungen. Die Behandlung dieses Stoffes erfolgt nun so, dass zunächst die jeweiligen strategischen Lagen kurz gekennzeichnet werden, worauf sich die einzelnen Waffenthaten leicht und sinngemäß in diesen Rahmen einfügen lassen.

Für den Wert einer solchen militär-geschichtlichen Arbeit ist es naturgemäß entscheidend, ob wirklich alle jene besonderen Ereignisse unparteiisch zur Sprache kommen, die auf den Gang der Schlachten und Gefechte einen maßgebenden Einfluss übten, und ob ferner auch jede dieser Darstellungen einer zielbewussten Besprechung unterworfen wird. Es geht nun selbstverständlich nicht an, den ganzen behandelten Stoff mit Rücksicht auf das eben Gesagte durchzugehen, hingegen dürfte es an dieser Stelle erlaubt sein, ganz kurz einige jener Fälle zu betrachten, welche auf die österreichisch-ungarische Feld-Artillerie Bezug haben.

Da sei es denn gleich ganz unumwunden heraus gesagt, dass unsere Feld-Artillerie wahrlich nicht darauf ansteht, was Major May von ihren Kriegsleistungen zu erzählen weiß; jene aber, welche sich über deren Thätigkeit aus diesem Buche belehren wollten, müssten wohl den Eindruck gewinnen, dass alles doch ziemlich kläglich gewesen, was diese Artillerie während der letzt abgelaufenen anderthalb Jahrhunderte zustande gebracht. Zunächst der siebenjährige Krieg. Da hat es der Verfasser besonders auf den „*stupid old Daun*“ abgesehen, dessen Angriff bei Hochkirch er beispielsweise folgendermaßen eingeleitet: „Als aber Daun sich mit 90.000 Mann in einer starken Stellung sah, während sein Feind mit nur 40.000 vor seiner

Front lag, mit seinen längs einer sehr ausgedehnten Linie weit getrennten Truppen, da wurde er von neuer und unerwarteter Entschlossenheit angefeuert.“ Ähnlich führt der Verfasser des weiteren aus, dass die österreichische Artillerie bei Torgau einzig durch die „Unfähigkeit“ und „Untüchtigkeit“ Dauns zur Wirkung kam. — Von der Schlacht bei Aspern erfährt man kaum viel mehr, als dass die Franzosen einzig durch das Zusammenbrechen ihrer Brücke über die Donau um den Sieg gebracht wurden. — Radtzky (!), den er übrigens als „wirklich guten Soldaten“ anerkennt, hatte mit seiner Artillerie wohl wenig thun können, weil das Terrain, auf welchem die Feldzüge 1848/49 ausgefochten wurden, ihrer Verwendung nicht günstig war. — Was die französischen und österreichischen Artillerien 1859 geleistet, ist ihm kaum der Besprechung wert; doch zeigte sich bei Solferino und Majenta (!), dass die französische Artillerie derjenigen ihres Gegners weit überlegen war; man kann darum von keinen besonderen Thaten sprechen, auch auf Seite der Franzosen nicht, weil ja die beiden Kämpfer doch einander zu wenig ebenbürtig gewesen. — Dass sich im Jahre 1864 in Europa ein Krieg abspielte, ist aus Mays Buch nicht zu entnehmen; ebensowenig ist auch nur ein Wort dem Feldzuge in Italien im Jahre 1866 gewidmet. — Aus dem Kriege 1866 wird bloß die Schlacht bei Königgrätz angeführt; der Verfasser kann nun da nicht umhin, der österreichischen Artillerie ihre Leistungen nicht abzusprechen, ja er erwähnt sogar Moltkes Anerkennung derselben, doch fühlt er sich immerhin zu einer Bemerkung bemüssigt, welche, der Besprechung der Schlacht vorangehend, jedenfalls die spätere Zustimmung bedeutend abschwächt; ja er bringt geradezu alles was da Hervorragendes geschehen, einzig auf Rechnung des todten Materials, indem er schreibt: „ . . . obwohl vielleicht von der österreichischen Artillerie kaum gesagt werden kann, an diesem Tage eine große Waffenthat vollführt zu haben, ist es nichtsdestoweniger unterrichtend zu zeigen, wie sehr ihre Geschütze wirkten . . . .“

Es ist klar, dass ein englischer Schriftsteller sich mit den Heldenthaten einer Landsleute mehr als mit jener anderer Völker befasst — obwohl dies ein Historiker in diesem Falle nicht thun sollte — aber unbedingt befremdend muss es erscheinen, dass er über das Gefecht bei Ahmed Khel in Afghanistan seitenlang berichtet und anderseits wieder ganze Feldzüge in Europa verschweigt, oder wenn er z. B. die Wirkung von zwei englischen Geschützen an der Alma in so eingehender Weise darstellt, dass dagegen dies geradezu verschwindet, was die ganze und viel zahlreichere Artillerie des befreundeten Staates durch eine lange Reihe von Jahren in vielfachen und ruhmvollen Kämpfen geleistet.

Die Schlussfolgerungen, die der Verfasser aus den Erfahrungen der Geschichte zieht, lassen sich wie folgt bezeichnen: Auch in der Zukunft wird für gewisse Augenblicke schnelles und ununterbrochenes Feuer nothwendig sein. Es ist erforderlich, dass sich die Artillerie überraschend ins Feuer setzt, ebenso ist das Zusammenwirken aller Geschütze unerlässlich. Kann die Artillerie auch auf große Entfernungen wirken, so wird es doch nicht immer möglich sein, die Geschütze auf Grund dieser Eigenschaft vom Gegner weit weg zu behalten; dies entspricht auch der vom Verfasser wiederholt dargelegten Meinung, dass der Wert der Artillerie nicht sosehr in ihrer Fähigkeit beruht, auf große Entfernungen schießen zu können, als vielmehr darin, dass sie durch

ihr Feuer an einem bestimmten Punkte eine besonders zerstörende Wirk hervorzubringen vermag. Schließlich wird auf die erhöhte Bedeutung der A lerie in den Zukunftsgefechten hingewiesen, indem künftig von natürlichen künstlichen Deckungen ausgedehnterer Gebrauch gemacht werden dürfte, g welche man doch mit dem Infanteriefeuer allein nicht wird aufkommen k Leider ist es bei den Schlussfolgerungen unterlassen worden, irgend Meinung bezüglich der Schnellfeuer-Kanonen als Feldgeschütz auszuspre gerade diese Frage beschäftigt die großen Feld-Artillerien jetzt am meisten da wäre es nicht unwillkommen gewesen, auch eine englische Stimme diesen hochwichtigen Gegenstand zu vernehmen.

Schließlich möge es noch gestattet sein, ein kurzes Wort über den des Buches zu sprechen, indem ja doch in der letzten Zeit, insbesonder Deutschland, so viele bezüglich ihrer Schreibweise geradezu mustergi militärische Werke erscheinen, dass sich jeder Leser unwillkürlich gewöhnt auch dem Stil eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Als Proben m folgende Stellen gelten: „Wie groß auch das Hochgefühl ist, welches gerech weise die Artillerie anfeuert, wenn sie sich vorwärts bewegen kann im S der Fähigkeit einen großen Streich führen zu können, der den Widerstand ihr niederlegen wird, und wie gerecht auch der Triumph, mit welchen sie eine Stellung zurückblicken mag, in welcher sie sich mannhaft gehalten wo die wilden Wogen des Angriffes sich nutzlos an ihrer eisernen F brachen, ihre höchste und am meisten gerechtfertigte Genugthuung erfährt wenn der Geist der Selbstaufopferung ihre Anstrengungen beseelt hat und fähig war, sich zwischen ihre Kameraden und die Vernichtung zu ste Gut verlorene Geschütze sind ein so stolzer Ruhm als erbeutete Fahnen in der Stunde der Niederlage erworbener Glanz scheint manchmal heller, jener, welcher den Schluss eines siegreichen Tages erleuchtet.“ Neben die reichen Auseinandersetzung findet sich noch auf derselben Seite der et dürre Satz: „Eine Batterie von 20 Geschützen verstärkte den preußisc rechten Flügel, während 30 auf dem linken Flügel aufgestellt waren, wo König selbst commandierte, bloß eine halbe Meile trennte die Vorposten beiden Armeen und hinter der österreichischen Stellung lagen dichte Wäld

Das dem Buche beigeklebte, überlange Druckfehler-Verzeichnis ist vollständig. Hauptmann Karl Kuk

Adjutanten-Dienst. Verfasst von Anton Fejér de Bück, k. und k. Hau mann, berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Oberleutena der Batterie-Division Nr. 32. Dritte berichtigte und ergän Auflage. Druck und Verlag der k. und k. Hofbuchdruckerei J Feichtingers Erben. Linz 1893.

Das unter dem Titel „Adjutanten-Dienst“ vom k. und k. Haup Anton Fejér de Bück verfasste und bereits vielfach erprobte Buch, vom k. und k. Oberlieutenant Rudolf Feix der Batterie-Division Nr. 3 dritter Auflage ergänzt und berichtigt.

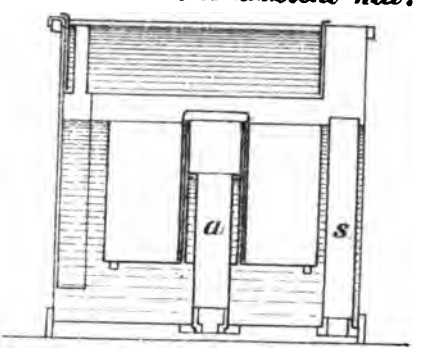
Dasselbe wird infolge übersichtlicher Zusammenstellung der wichtig Abschnitte aus den vorgeschriebenen Dienstbüchern nicht allein zum Gebr für die Adjutanten, sondern auch als bequemer Lehrbehelf für die verschie Truppenschulen bestens empfohlen. Oberlieutenant Stitz

rungs - Apparat
dem
Valmagini.

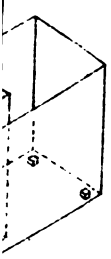
Tafel 20.

chnitt

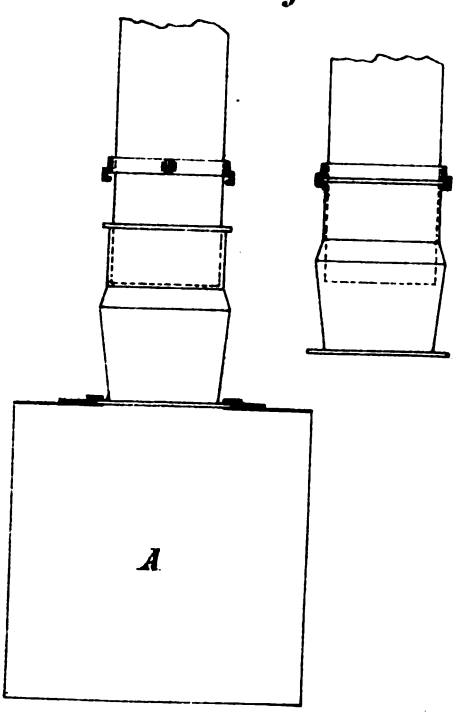
wenn der Schwimmer die
Maximalhöhe erreicht hat.



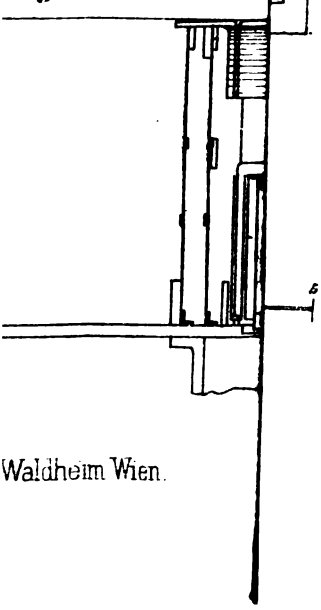
Schwimmer.
Fig. 5.



Birne.
Fig. 7.



Längensch
ıge der Schwimme
ıt gehoben ist.



Waldheim Wien.

Autog. im k. u. k. t. & a. Milit. Comité.

Über den Angriff von Festungen[1]).

Von

Ernst Freiherr v. Leithner,

k. und k. Major im Geniestabe.

Der abgeänderte Vauban'sche Angriff gegenüber der modernen Waffenwirkung[2]).

Die große Umwälzung auf fortificatorischem Gebiete, welche nach dem Feldzuge 1870/71 allmählich begann und nach allgemeiner Verbreitung des gezogenen Mörsers ihren Höhepunkt erreichte, konnte auch auf die Lehren des Festungskrieges nicht ohne Einfluss bleiben. Hatte es sich doch bei den Belagerungen der letzten Jahre häufig gezeigt, dass in dem letzten Stadium des Kampfes bereits der glatte Mörser eine große Rolle spielte, indem er das einzige Geschütz war, welches, infolge der Möglichkeit einer vollkommen gedeckten Aufstellung, den Präcisions-Geschützen des Angreifers bis zum Schlusse widerstehen konnte; um wie viel bedeutender musste die Rolle des gezogenen Mörsers werden, der den glatten bezüglich der Tragweite um nahezu das Doppelte, bezüglich der Treffsicherheit um das 6- bis 20fache übertraf!

Wenn vor nahezu zwei Jahrhunderten Coehorn eine abgekürzte Angriffsweise vorschlagen konnte, welche in erster Linie auf die massenhafte Verwendung leichter Mörser beruhte, und wenn er bei Anwendung dieses Angriffs-Systemes einige, zwar sehr blutige, aber dafür rasche Erfolge erzielt hatte, so lag es jetzt, wo ein Präcisions-Wurfgeschütz geschaffen war, nahe, diese Coehorn'schen Ideen in neuer Form zu verwirklichen: das geschah auch.

In der Mitte der Achtziger-Jahre veröffentlichte General-Lieutenant von Sauer sein neues abgekürztes Angriffsverfahren[3]); dasselbe er-

[1]) Dieser Aufsatz wurde mit Bewilligung des Herrn Verfassers dem folgenden Werke, welches gegen Ende dieses Jahres erscheinen wird, entnommen:

„Die beständige Befestigung und der Festungskrieg." (Mit 18 Tafeln.) 3. Band. Allgemeiner Theil. Die Redaction.

[2]) Der Verfasser versteht unter dem „abgeänderten Vauban'schen Angriff" bis in die letzte Zeit üblichen Schulangriff. Die Redaction.

[3]) Die kritische Besprechung des Sauer'schen Angriffes, auf welche sich hier bezogen wird, befindet sich in dem ersten Abschnitte.

innert in vieler Hinsicht an Coehorn, nur erscheint es den neuen Formen der Gürtel-Befestigung und der Organisation moderner Armeen angepasst, überdies will es in noch rascherem Zuge das Ziel erreichen.

Wenn auch von Sauer zwar mit scharfem Auge die Schwächen des umgeänderten Vauban'schen Angriffes erkannt und die Mittel und Wege klar angedeutet hat, wie den geänderten Verhältnissen im Festungskriege Rechnung zu tragen wäre, erscheinen seine Anschauungen mit Bezug auf die Wertschätzung der Angriffsmittel denn doch etwas zu optimistisch angehaucht. Nichtsdestoweniger muss zugegeben werden, dass Sauers Entwickelungen von großem Einflusse auf die nun allseitigen reorganisatorischen Bestrebungen im Gebiete des Festungskrieges waren, sowie sie auch den Anstoß zu durchgreifenden Änderungen im Style der beständigen Befestigungen gegeben haben. Demnach ist es erklärlich, dass auch für die hier folgenden kritischen Betrachtungen über die Zulässigkeit des abgeänderten Vauban'schen Angriffsverfahrens gegenüber der modernen Waffenwirkung Sauers Ideen der Leitstern sind, wenn auch die Ergebnisse daraus in mancher Hinsicht von seinen abweichen werden.

Die Ursachen des großen Umschwunges auf fortificatorischem Gebiete waren bekanntlich:

Die Einführung des gezogenen Mörsers, der Wurf-Shrapnels und der Brisanz-Granaten oder -Bomben; ferner die erhöhte Tragweite und Treffsicherheit der neuesten Geschütze; die Einführung von schnellfeuernden Mitraille-Geschützen verschiedener Art und der Repetier-Gewehre; endlich die erhöhte Beweglichkeit auch schwerer Caliber, welche in den mobilen Belagerungs-Batterien zum Ausdrucke kommt.

Es fragt sich nun: Welchen Einfluss müssen diese Neuerungen auf den Gang des Belagerungskrieges ausüben, und wie verhält sich das abgeänderte Vauban'sche Angriffsverfahren diesen neuen Verhältnissen gegenüber?

Da sich im allgemeinen jeder Kampf in den Fernkampf, hauptsächlich Artilleriewirkung, und den Nahkampf, hauptsächlich Infanteriewirkung, untertheilen lässt, so soll auch die nachfolgende Untersuchung in dieser Hinsicht getheilt, demnach zuerst die Frage beantwortet werden, inwieferne diese Neuerungen den Artillerie-Kampf bei Belagerungen beeinflussen dürften.

Nach den bisher geltenden Anschauungen zerfiel der Artilleriekampf im Belagerungskriege in drei Hauptabschnitte, die in der Thätigkeit der

Einleitungs-Batterien, der ersten und der zweiten Artillerie-Stellung zum Ausdrucke kommen. Hiebei griffen die Einleitungs-Batterien beim Kampfe um das Vorfeld und zu demonstrativen Zwecken ein, während die erste Artilleriestellung hauptsächlich das Terrain für die zweite zu gewinnen hatte; letztere war dann vorzüglich die Kampflinie für die Demontier- und Demolier-Batterien und somit die entscheidende für den ganzen Artilleriekampf.

Der Hauptnachtheil dieses Vorganges lag zweifellos darin, dass schon durch Anlage der ersten, aber noch nicht entscheidenden Artilleriestellung, die Lage der zweiten verrathen war; sonach hatte man beim Beziehen der zweiten Stellung mit den denkbar ungünstigsten Verhältnissen zu rechnen, indem man sich gerade für das wichtigste Unternehmen des Vortheiles der Überraschung vollständig begab.

Es ist wohl nicht zu läugnen, dass das anzustrebende Ideal im Artilleriekampfe darin liegt, die entscheidende Artilleriestellung, wo nur möglich, mit Bezug auf Ort und Zeit überraschend zu eröffnen; bis nun hatten dies die Verhältnisse nicht gestattet, doch dürfte es durch Einführung der mobilen Belagerungs-Batterien und des gezogenen Mörsers eher möglich geworden sein.

In dieser Hinsicht muss man sich vor allem klar werden, ob es heutzutage noch nothwendig ist, für die entscheidende Aufstellung die geringe Entfernung von 1000 bis 1500*m* beizubehalten, oder ob die moderne Artillerie nicht auch auf größere Distanzen entscheidend wirken kann.

Bisher war man wegen des Demolier- und Demontierschusses gezwungen so nahe heran zu rücken; aber diese beiden Schussarten dürften in Zukunft überhaupt nicht mehr jene hervorragende Rolle spielen, die ihnen bis nun zufiel. Was soll der Demolierschuss, z. B. gegen moderne Fortificationen ohne verkleidete Escarpen und mit Flankierungsanlagen in der Contre-Escarpe? Gegen derartige Befestigungen ist er überhaupt nicht anzuwenden. Aber auch in vielen anderen Fällen findet er geänderte Verhältnisse, denn wo Escarpemauern noch angelegt werden, pflegt man dieselben unter 2 : 5 zu decken; gegen so gedeckte Mauern ist, z. B. für den 18*cm*, ein Demolierschuss von genügender Endgeschwindigkeit (160*m*) nur auf 1800*m* Distanz möglich und würde überdies so viel Munition kosten, dass seine Durchführung kaum der Mühe wert erscheint.

Muss denn überhaupt Bresche geschossen werden? oder gründet sich dieser Brauch bloß auf Gewohnheits-Anschauungen, die so oft aus

früheren Zeiten in die Gegenwart übergehen, trotzdem sich die Verhältnisse schon vollkommen geändert haben! Insolange die Escarpemauern 30′ (nahezu 10*m*) Höhe hatten, nun da war es wahrlich der Mühe wert, dieselben zu breschieren; derartige Hindernismauern findet man jedoch in der Neuzeit nicht mehr, weil sie nicht zu decken sind: gemeiniglich schwanken jetzt die Höhen der Escarpemauern zwischen 4 und 5*m*. Solche Mauern sind nun keineswegs etwa doppelt so leicht als 10*m* hohe zu ersteigen, vielmehr nimmt ihre Ersteigbarkeit mit der Verringerung der Höhe unverhältnismäßig rasch zu. Gleichzeitig hat sich die Frage der Bresche überhaupt geändert, denn mit modernen Kampfmitteln wird eine Bresche bedeutend leichter zu vertheidigen sein, als dies früher der Fall war. Was nützt dem Angreifer eine Bresche, in welche der Vertheidiger im letzten Augenblicke zwei mit Panzerschilden gedeckte Mitrailleusen einbaut? Ist es da vielleicht nicht einfacher, das Werk beim Sturme in seiner ganzen Ausdehnung mit Leitern zu ersteigen, als eine derartig vertheidigte Bresche zu stürmen? Jedoch sowohl das eine wie das andere ist schwer denkbar, insolange die Flankierungsanlagen wirksam sind; diese aber sind in den meisten Fällen viel eher durch den Wurf (Brisanzbomben) als durch den Demolierschuss zu zerstören, indem sie gegen letzteren zumeist gesichert angelegt sind.

Man sieht also, dass in Zukunft die Nothwendigkeit des Demolierschusses gegen Mauerwerk zumeist entfallen, und dass diese Schussart wahrscheinlich nur noch gegen Panzer eine Rolle spielen dürfte. Darüber soll aber einstweilen noch nicht gesprochen werden.

Auch der Demontierschuss hat zweifellos an Wichtigkeit eingebüßt und wird häufig und mit besserem Erfolge durch den Wurf von Shrapnels oder Brisanz-Granaten ersetzt werden.

Die stark markierten alten Geschützstellungen mit ihren hohen Traversen und tief eingeschnittenen Scharten, welche zum Demontierschusse einluden, haben aufgehört zu bestehen, und die Geschützstellungen des Zukunfts-Festungskrieges dürften zumeist schwer sicht- und beobachtbar sein. Der Vertheidiger wird eben jene Geschütze, welche zum dauernden Artilleriekampfe bestimmt sind, hinter Masken verwenden und damit hört die Anwendung des Demontierschusses so ziemlich auf; aber selbst Rohre in nicht maskierter Stellung am offenen Walle werden zumeist in Verschwindungs-Lafetten liegen, sich also nur im Augenblicke der Feuerabgabe zeigen. In beiden Fällen wird der gezogene Mörser oder die Haubitze mit dem Wurfshrapnel viel rascher das Ziel erreichen

als der Demontierschuss. Die genannten Geschütze bieten gleichzeitig den hier geradezu unschätzbaren Vortheil, dass sie sich weit leichter im Terrain decken lassen, als Flachbahnkanonen; damit bleibt aber der Batteriebau viel leichter verborgen und ist eher überraschend durchführbar, als für die früheren Demontier-Geschütze.

Es scheint sonach, dass man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, wo man es nicht mit Panzern zu thun hat, sowohl auf den Demolier- als den Demontierschuss so ziemlich verzichten kann und selbe besser durch den Wurf von Brisanzbomben und Shrapnels ersetzen wird. Damit entfiele aber die Nothwendigkeit der Anlage der entscheidenden Artilleriestellung auf 1000 bis 1500*m* und man könnte selbe beträchtlich weiter vom Gegner ab verlegen. Das bietet aber einen sehr gewichtigen Vortheil.

Bei dem jetzigen Stande der Bewaffnung und mit Rücksicht darauf, dass man mit elektrischen Beleuchtungs-Apparaten selbst unter minder günstigen Verhältnissen bis auf 1500*m* Entfernung sehr gut beobachten kann, ist es geradezu nicht abzusehen, wie man — einem halbwegs aufmerksamen Vertheidiger gegenüber — die Anlage einer so nahen Artillerie-Aufstellung durchführen könnte, wenn man ihn nicht überrascht, oder wenn seine Kräfte nicht schon im hohen Grade abgenützt sind. Diese beiden Bedingungen sind aber bei der jetzt üblichen zweiten Artillerie-Aufstellung so ziemlich ausgeschlossen: überraschen kann sie nicht, weil ihre Lage schon vorher bekannt ist; ebenso ist die Annahme unzulässig, dass der Gegner schon stark niedergekämpft sei, sonst bedürfte man eben nicht dieser „entscheidenden" Aufstellung.

Werden die Demontier- und Demolier-Batterien dieser Stellung durch Wurfgeschütze ersetzt, so kann man die entscheidende Aufstellung ohne Frage bis auf die beiläufige Entfernung von 2000 bis 3000*m* zurückziehen, wo sie sodann weitaus bessere Verhältnisse in jeder Hinsicht antrifft: dort ist sie vollkommen außer dem Ertrage der Mitraille-Geschütze und des Infanterie-Gewehres, außerhalb des gelichteten Vorfeldes der Werke, dann in einer Entfernung, wo die Beobachtung mittels der elektrischen Beleuchtungs-Apparate schon weniger günstige Ergebnisse liefern wird.

Auf diese Weise wäre aber die entscheidende Artilleriestellung in jenen Bereich verlegt, in welchem man bis nun die erste Artillerie-Stellung annahm, d. h. es wäre überhaupt nur eine derartige Stellung nothwendig.

Damit will natürlich nur gesagt sein: Es ist anzustreben, mit nur einer Hauptstellung der schweren Belagerungs-

Geschütze auszukommen, anstatt wie bisher mit zwei Aufstellungen als dem zu erreichenden Ziele zu rechnen.

Als vollkommen selbstverständlich wird hiebei angenommen, dass vor und hinter dieser Hauptstellung (sowohl in örtlichem als zeitlichem Sinne zu nehmen) zahlreiche andere Batteriestellungen vorkommen können und vorkommen werden: theils zur Gewinnung des Terrains für die Hauptstellung, theils zur letzten Unterstützung des Infanterie-Angriffes; doch werden für solche in den meisten Fällen die Feld- und mobilen Belagerungs-Batterien ausreichen, während der schwere Belagerungspark im großen und ganzen in nur einer Stellung aufzutreten hat, aus welcher er die Vertheidigungs-Artillerie niederkämpfen soll.

Dort, wo man es mit Panzerbefestigungen zu thun hat, wird ein Näherheranschieben der zur unmittelbaren Bekämpfung der Panzerthürme oder Kuppeln bestimmten Batterien nothwendig. Da aber die Hauptmasse der Geschütze des Vertheidigers kaum, sondern meist nur ein kleiner Theil derselben, nämlich die „Sicherheits-Armierung", einen Panzerschutz stehen dürfte, so wird es sich dann nur um das Vorschieben einiger Batterien, nicht aber um die Verlegung des Schwerpunktes des Artilleriekampfes nach vorwärts handeln. Nach einem längere andauernden, heftigen Bewerfen der Werke mit schweren Brisanzbomben dürfte übrigens auch so mancher Panzer gefechtsunfähig geworden sein.

Einige von den leichteren Panzergattungen, wie z. B. heb- und senkbare Constructionen für Nahkampfgeschütze, werden auch mit Vortheil von Feldgeschützen (mit Stahlgeschossen) zu bekämpfen sein, wie auch diese Geschütze im Wege der Schartentreffer jedem anderen Panzer gefährlich werden können. Es wird sich also nicht immer darum handeln, zur Bekämpfung einiger noch vorhandener Panzer schwere Flachbahnkanonen des Parkes vorzuziehen, sondern manchmal wird dieser Zweck auch mit Feldkanonen zu erreichen sein; für diese und die mobilen Belagerungsbatterien darf es aber überhaupt keine bleibende Artillerie-Aufstellung geben, sondern nur eine ihrer Mobilität entsprechende Verwendung je nach den wechselnden Verhältnissen.

Wenn weiter oben betont wurde, dass das Auskommen mit einer entscheidenden Artillerie-Stellung des schweren Parkes anzustreben sei, so ist damit schon gesagt, dass dies wohl nicht immer durchführbar werden dürfte. Oft kann das Terrain dies unmöglich machen, indem sich vor der Linie der feindlichen Werke vielleicht nur eine gute, sonst aber nur zu weite Stellungen vorfinden, wobei es auch unmöglich

wird, diese nahe Position ohne vorhergegangenen Kampf aus einer entfernten zu erreichen; oder der Gegner kann eine besonders starke Vorposition bezogen haben, zu deren Bewältigung schon die erste Entwickelung des schweren Artillerieparkes nöthig wird; oder endlich, die anzugreifende Befestigung weist so zahlreiche Panzerungen auf, dass lieserwegen eine vollkommene zweite Hauptstellung bezogen werden muss.

Aber alle diese Fälle, wo das Streben nach nur einer überraschend anzulegenden Hauptstellung unausführbar wird, sprechen nicht gegen die Richtigkeit dieses Strebens selbst, weisen vielmehr darauf hin, dass man im Festungskriege, ebensowenig wie im Feldkriege, mit starren Schemas und Dogmen rechnen kann, und dass es endlich an der Zeit ist, den Glauben abzustreifen, dass im Festungskriege, im Gegensatze zum Feldkriege, bestimmte Angriffsverfahren entworfen werden können, die sich als alleinseligmachende Lehre für alle Fälle anwenden ließen.

Letztere Anschauung war immer falsch und hat schon zu den größten Verkehrtheiten geführt, wie z. B. zu den bekannten Erwägungen über die *force absolue* der Festungen etc., etc.; sie hatte aber früher noch eher eine Berechtigung, insolange die festen Plätze mit Vorliebe die Ebene suchten, das bergige Terrain mieden und, wo nur möglich, nach ganz regelmäßigen Umrissen und Profilen erbaut wurden; heutigen Tages, wo die Fortification in das Terrain gegangen ist, muss man dem Schema entschieden den Rücken kehren.

Bezüglich des Artillerie-Kampfes dürfte also der Beweis erbracht sein, dass auch das abgeänderte Vauban'sche System nicht mehr entspricht; es handelt sich nur noch zu untersuchen, inwieweit es den Anforderungen des Nahkampfes gerecht wird.

Wie schon mehrfach erwähnt, giengen bei dem ursprünglichen Vauban'schen Systeme Artillerie- und Infanterie-Angriff Hand in Hand, und der Übergang zwischen Fernkampf und Nahkampf vollzog sich unmerklich; dabei spielte — abgesehen von dem allerletzten Stadium — die Infanterie eine gänzlich nebensächliche Rolle, so dass das System der Parallelen und Verbindungen eigentlich mehr der Artillerie als der Infanterie diente.

Mit der Einführung der gezogenen Kanonen wechselte dieses Verhältnis; die Trennung von Nah- und Fernkampf sprach sich schärfer aus, die eigentlichen Artillerie-Stellungen lösten sich vom Laufgrabenangriffe los und dieser diente nun hauptsächlich der Infanterie und nur in zweiter Linie leichten Kanonen oder Mörsern, welche den Nahkampf zu unterstützen hatten.

Der Zweck des Sapen-Angriffes hatte sich also geändert, jedoch blieben sich dessen Formen annähernd gleich; dies war theils in der Gewohnheit, theils durch den Umstand begründet, dass eben diese Formen noch ohne Schaden beibehalten werden konnten, indem wohl die Ausführungsart der Laufgräben den Verhältnissen noch entsprach, als auch deren Deckungswert so ziemlich gleich geblieben war. Mit der allgemeinen Einführung des gezogenen Wurfgeschützes, der Wurf-Shrapnels und Brisanz-Granaten änderten sich diese Verhältnisse aber wie mit einem Schlage.

Gleich dem offenen Walle hatte nunmehr auch der Laufgraben seinen Deckungswert zum großen Theile eingebüßt, noch mehr aber wurde der Vorgang zu dessen Ausführung beeinflusst. Früher arbeitete man mit der flüchtigen Sape, insolange die Verhältnisse noch günstiger lagen, und griff zur vollen Sape, wenn es galt, trotz des feindlichen Feuers, selbst bei Tage wenigstens schrittweise vorzudringen, denn diese volle Sape bot noch Deckung gegen den Flachbahn-Schuss, d. h. zum mindesten gegen das Flachbahn-Shrapnelfeuer. Gegen das Präcisions-Wurffeuer stehen die Verhältnisse geradezu verkehrt; da kann man vielleicht noch eine flüchtige Sape anwenden, solange man unentdeckt geblieben ist, doch die Hoffnung, eine volle Sape durch Tage hindurch im Angesichte des Feindes vortreiben zu können, ist wohl vollkommen ausgeschlossen.

Aber auch die Vervollständigung der flüchtigen Sape, d. h. die sogenannten Verbreiterungs- und Einrichtungs-Arbeiten, werden bedeutend größeren Schwierigkeiten begegnen, denn unentdeckt zu bleiben dürfte wohl nur über die erste Nacht gelingen; zur Ausführung, Verbreiterung und Einrichtung eines Laufgrabens mit dem bisher üblichen starken Profile (3 bis 4*m* Sohlenbreite, 2·6*m* Gesammt-Aufzug und 5·6*m* Brustwehrdicke) benöthigt man aber unter normalen Verhältnissen bedeutend mehr Zeit als eine Nacht. Einmal entdeckt und sodann mit Wurffeuer bedacht, wird diese Arbeit kaum ausführbar erscheinen.

Doch, muss man fragen, zu was sind denn eigentlich diese mächtigen Profile? Glaubt man, der Gegner werde sich die Mühe geben bei fünf bis sechs Kilometer langen Parallelen die Brustwehren zu durchschießen? Oder will man sich trotz des Präcisions-Wurffeuers in diesen Laufgräben häuslich einrichten und monatelang darin hausen, wie dies einst der Fall war? Gibt man nicht vielmehr den Laufgräben diese Stärke auch nur aus alter Gewohnheit?

Vor Einführung der gezogenen Kanonen waren große Transporte in den Laufgräben durchzuführen; für die Bresche-Batterien benöthigt

man gerade die schwersten Geschütze und diese mussten das Laufgrabennetz passieren, womit eine Sohlenbreite der Gräben von nahezu 3m gerechtfertigt war. Das hat jedoch schon lange aufgehört; jetzt dient der Laufgraben nur mehr der Infanterie, u. zw. als Feuerstellung, oder als Versammlungsraum für den Angriff, oder als Deckung ihrer Vorposten; und für alle diese Zwecke braucht man keine Profile mit 5 bis $6m^2$ Aushebung auf den laufenden Meter; denn sowohl zum Feuergefechte, als beim modernen Bajonnett-Angriffe ist die Infanterie in zwei Glieder formiert, welche zwar in einem Laufgraben Platz finden müssen, doch genügt hiefür ein Profil mit höchstens 1·5m Sohlenbreite; ein solches Profil wird man bei halbwegs günstigen Bodenverhältnissen auch im Laufe einer Nacht herstellen können, und das ist die Hauptsache dabei.

Die erforderlichen Falls noch über die entscheidende Artilleriestellung näher an die Gürtelwerke (also im Rahmen dieses Laufgrabensystems) vorzubringenden leichten Kanonen oder Mörser wird man im Laufe einer Nacht eher ungefährdet über das Terrain fortschaffen und irgendwo einbauen, als in den wenigen Annäherungen, welche wahrscheinlich vom Gegner während der Nächte mit Wurffeuer bekämpft werden dürften.

Aber auch die allgemeine Anlage des Sapen-Systems hat sich überlebt. Der Angriff wird sich, wie schon früher besprochen, nicht gegen die einzelnen Breschen und auch nicht gegen die Gürtelwerke allein richten, weil ein belagerungsmäßiger Angriff beim Schlussmomente mit vollkommen eingerichteten Intervallen zu rechnen hat; der Sturm wird also nicht mehr in dem Anlaufe einiger schmaler Sturm-Colonnen bestehen, er wird vielmehr, gleich jedem modernen Infanterie-Angriffe, breit ansetzen, um mit möglichst umfassender Fronte durchgeführt zu werden. Will man aber zum Sturme überraschend vorgehen, so benöthigt man Deckungen längs der ganzen Front des Angriffes und nicht allein beilförmig gegen die Werke zulaufende Graben-Systeme.

So zeigt denn diese Untersuchung der Verhältnisse des modernen Nah-Angriffes, dass sich mit Bezug auf das althergebrachte System der Parallelen und Approchen eigentlich alles geändert hat: nicht nur dessen Zweck, sondern auch dessen Grundriss- und Profil-Entwicklung, wie auch die Art der Ausführung; damit ist auch der letzte Anklang an den alten Vauban'schen Angriff in Verlust gerathen, denn auch der Artillerie- und der Nah-Angriff haben sich geändert.

So scheint doch die Stunde geschlagen zu haben, wo sich der Festungskrieg aus den beengenden Fesseln eines unabänderlichen Systems

vollständig loslösen und gleich dem Feldkriege frei seinen Weg gehen kann. Wie es aber im Feldkriege leitende Ideen und Grundsätze gibt, so müssen solche auch für den Festungskrieg bestehen. Die Entwicklung dieser Grundsätze — möglichst außerhalb des Rahmens jeder Schablone — ist nun Aufgabe der nachfolgenden Untersuchung.

Der moderne Angriff.

Ähnliche Erwägungen, wie sie bei Besprechung des Anmarsches und der Einschließung angestellt wurden, dürften auch für die ersten Kämpfe im Belagerungskriege der Zukunft noch immer Geltung behalten. Dies gilt insbesondere für den Anmarsch, der eigentlich noch in das Gebiet des Feldkrieges gehört und welcher nur wegen der „Berennung" besonders erwähnt wurde.

So klar und natürlich das Wesen dieses letzteren Unternehmens ist, so eigenthümlich berührt dessen Name durch seinen mittelalterlichen Klang. Im modernen Kriege sollte man als selbstverständlich voraussetzen, dass einerseits die vor der Armeefront thätigen Cavallerie-Körper alle in das Gebiet der Berennung fallenden Aufgaben durchführen werden, anderseits würde sich die Eintheilung technisch geschulter Officiere bei diesen Cavallerie-Körpern auch in anderen Fällen, und nicht nur beim Anmarsche gegen eine Festung, empfehlen. Der Begriff der Berennung könnte sonach bleiben, jedoch dessen eigenartige Bezeichnung sollte füglich entfallen; dies umsomehr, als alle dahin gehörigen Thätigkeiten durch die Bezeichnung „Anmarsch" genügend gekennzeichnet sind.

Bei der Einschließung wird künftighin die bedeutend erhöhte Feuerwirkung der Infanterie, sowie das Vorhandensein von mobilen Belagerungs-Batterien — welche auch zur Verstärkung der Cernierungs-Linie Verwendung finden werden — die Beherrschung größerer Abschnitte als bisher und mit schwächeren Kräften ermöglichen. Auch der vervollkommnete Feldtelegraph, das Telephon und die elektrische Beleuchtung werden die Verhältnisse für den Einschließenden verbessern, indem sie das Meldewesen, die Befehlgebung und die Beobachtung des Gegners erleichtern. Bei der Einrichtung jeder Gattung des Nachschubes für die Cernierungs-Stellungen werden die neuerer Zeit immer mehr zur Geltung kommenden Feldbahnen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

Bezüglich der Wahl der Angriffs-Front darf nunmehr nicht übersehen werden, dass der Artillerie-Angriff, wo nur möglich, überraschend und dabei dennoch mit erdrückender Übermacht stattfinden soll; die

wird nur dann zu erreichen sein, wenn das Terrain die Vorbereitungen für die Anlage des Parkes und der entscheidenden Artillerie-Stellung zu verbergen gestattet, woraus hervorgeht, dass man für den Angriff in Zukunft mehr als dies bisher der Fall war, bedecktes und durchschnittenes Terrain aufsuchen wird. Dabei darf jedoch nicht aus dem Auge gelassen werden, dass zur raschen Einrichtung des Parkes und der Artillerie-Stellung auch hier die Anwendung von Feldbahnen wünschenswert erscheint, weshalb das Terrain deren Benützung gestatten soll.

Ist die Angriffs-Front gewählt und hat man durch Recognoscierungen Klarheit über die beiläufigen Verhältnisse der künftigen entscheidenden Artillerie-Stellung bekommen, so werden die Parkplätze mit Rücksicht auf diese und auf die Nachschub-Linien ermittelt. Hiebei wird man von der früher üblichen Sucht nach Centralisierung des Hauptparkes absehen, weil gerade eine solche Massenansammlung des Belagerungs-Materiales viel leichter vom Gegner entdeckt werden kann, als in vertheilt angelegter Park; übrigens wird eine solche Anordnung auch den weiteren Nachschub des Materiales in die Kampfstellung bedeutend erleichtern.

Demnach würde also schon der Hauptpark in mehrere Gruppen — entsprechend den Flügeln und dem Centrum, oder überhaupt den Abschnitten der vorwärts liegenden Artillerie-Aufstellung — untertheilt werden, wobei, ähnlich wie früher, noch Zwischen-Depots näher vorzuschieben wären. Alle diese Parkplätze sind sodann mit der Auswaggonierungs-Station, sowie untereinander und mit der Kampfstellung, durch Feldbahnen zu verbinden. Jene Feldbahn-Linien, welche von den Parkplätzen zu den Batterien führen, erhalten ein derartiges Tragvermögen, dass man auf deren Plateau-Wagen die Geschütze mit bereits eingelegten Rohren zu transportieren vermag.

Die Zeit bis zum Einlangen des schweren Belagerungs-Parkes ist ähnlich wie früher zu verwenden: also zur Gewinnung des Vorterrains, zu eingehenden Recognoscierungen, zu Vorarbeiten für die Einrichtung des Parkes und der Artillerie-Stellung, sowie zu Demonstrationen behufs Täuschung des Gegners über die Angriffs-Richtung, endlich zur unablässigen Störung seiner Verstärkungs- oder Armierungs-Arbeiten.

Die mobilen Belagerungs-Batterien werden bei den in dieser Periode vorkommenden Kämpfen eine Hauptrolle spielen, u. zw. insbesondere bei dem Kampfe um Vorpositionen des Gegners, die infolge ihrer Befestigungen gegen die Flachbahn-Geschütze der Feld-Batterien wenig empfindlich sind; aber auch zum demonstrativen Auftreten eignen

sich dieselben sehr gut, da sie wegen des Calibers ihrer Geschosse Gegner leicht als Batterien des schweren Belagerungs-Parkes angesehen werden können.

Wenn das Terrain für die Anlage der entscheidenden Artillerie-Stellung gewonnen und durch die entsprechend vorgeschobene Einschließungs-Linie und deren Vorposten gesichert, sobald dann auch das nothwendige Belagerungs-Material angekommen und bereitgestellt ist, kann zur Anlage der Batterien und ihrer Zufahrts-Linien geschritten werden, welche größtentheils im Schutze des Terrains oder der schon früher angelegten Masken, also verdeckt, zu erbauen und zu armiren sind. Nur jene Batterien und Wegstrecken, welche infolge ihrer Lage oder mit Rücksicht auf die Schussart, der Sicht des Gegners nicht entziehen sind, werden in der letzten, der Eröffnung vorhergehenden Nacht erbaut.

Gleichzeitig mit diesen Durchführungen wird jener Theil der Einschließungs- oder Vorposten-Stellung, welche der Artillerie-Position vorliegt, derartig fortificatorisch verstärkt, dass er letzterer als erste Schutzstellung dienen kann, in ähnlicher Weise wie dies früher von der ersten Parallele mit Bezug auf die zweite Artillerie-Stellung geschah wurde; doch wird diese Schutzstellung durchaus nicht zusammenhängend und gleichmäßig stark ausgeführt, sondern, entsprechend dem Terrain und den taktischen Verhältnissen überhaupt, im Style einer theilweise befestigten Gefechtsstellung gehalten. Da sich dieselbe noch gegenläufig 1500 bis 2000*m* von der Gürtellinie befinden, also wahrscheinlich außerhalb des vollkommen gelichteten Vorfeldes liegen dürfte, wird umso leichter ausführbar sein.

In der entscheidenden Artillerie-Stellung, welche, wie früher erwähnt, annähernd 2 bis 3*km* von der Gürtellinie abliegen dürfte, werden anfänglich nur die Geschütze des schweren Belagerungs-Parkes eingebaut werden, während die mobilen Belagerungs- Batterien gerade zu diesen Zeitpunkten in anderen Stellungen zur Täuschung des Gegners und um seine Kräfte von der eigentlichen Angriffsfronte abzuziehen, Verwendung finden.

Von dem Augenblicke der Feuer-Eröffnung in der Hauptstellung an, wo nun die Angriffs-Richtung klar erkennbar wird, sind aber auch die mobilen Batterien zur Verstärkung der Hauptstellung heranzuziehen.

Sobald die Wirkung der Angriffs-Artillerie zur Geltung kommen kann, bei Ausnützung derselben, der Infanterie-Angriff angesetzt und allmählich näher an die Angriffs-Front herangeschoben werden.

Die technischen Anlagen für diesen Infanterie-Angriff werden auf die Ausführungen flüchtiger Deckungsgräben mit gesicherten

näherungswegen beschränken. Diese Deckungsgräben, welche man (nach deutschem Muster) am besten mit dem Namen „Infanterie-Stellungen" bezeichnen könnte, werden im großen und ganzen parallel zum Zuge der feindlichen Front laufen und hauptsächlich in solchen Terrain-trecken angelegt werden, von welchen aus eine gute Feuerwirkung gegen die Werke und Intervall-Anlagen, wie auch gegen die Communi-ationen des Gegners möglich ist. Ihre Anzahl, Ausdehnung und Ent-ernung von der feindlichen Front wird vom Terrain, der Länge des angreifenden Gürteltheiles und von dem Maße des feindlichen Wider-tandes abhängen.

Die Anlage von gedeckten Verbindungswegen aus diesen Infanterie-Stellungen nach rückwärts ist nur dann nothwendig, wenn das Terrain selbst in dieser Hinsicht keine Deckung bietet; aber auch dann wird man sich zumeist damit begnügen, nur eine Deckung gegen Sicht zu erzielen. Wo es leicht durchführbar ist, wird man übrigens derartige Annäherungen gegen den Enfilier-Schuss, ähnlich wie dies früher üblich gewesen, durch entsprechende Brechungen zu decken trachten.

Da solche Verbindungswege bei Nacht mittels des eingerichteten Nacht-Schusses (Wurfes) beschossen werden können, so wird es vortheil-haft sein, für die Nacht Colonnen-Wege im Terrain zu kennzeichnen, auf welchen der Verkehr wahrscheinlich ungefährlicher, als in den beschos-senen Annäherungen wird stattfinden können.

Die jeweilig vorderste dieser Infanterie-Stellungen wird als Vor-posten-Linie benützt werden, wozu man sie stellenweise auch mit Shrapnelsicheren Deckungen versehen kann.

Insolange das Feuer des Gegners nicht stark gedämpft ist, brauchen diese Deckungsgräben nicht ständig besetzt zu sein, weil dies wahr-scheinlich mit zu großen und unnöthigen Verlusten verbunden wäre. Sie werden nur zum zeitweiligen Aufenthalt von Infanterie-Abtheilungen dienen, welche durch ihr Feuer gegen den feindlichen Gürtel zu wirken haben. Je mehr das feindliche Artillerie-Feuer nachlässt, desto mehr Gebrauch wird man von diesen Infanterie-Stellungen für die Ausnützung des eigenen Infanterie-Feuers machen können.

Sowohl zwischen den Infanterie-Stellungen, wie auch in der vorher erwähnten Schutz-Position können sich manchmal günstige Punkte für Feldgeschütze oder mobile Belagerungs-Kanonen finden, die sodann zur Anlage entsprechender Batterie-Deckungen ausgenützt werden.

Dort, wo Panzer-Anlagen zu bekämpfen sind, wird man manchmal versuchen, im Einklange mit dem früher hierüber Gesagten, auch schwere

Flachbahn-Geschütze auf nähere Entfernung heranzuziehen, u. zw. bis auf 1000*m* an die Werke, also selbst über die Linie der Schutz-Position hinaus. Für diese könnte sodann die nächstvorwärtige Infanterie-Stellung als Sicherungs-Linie gelten.

Sowohl die Infanterie-Deckungen, als auch diese Batterie-Bauten werden am besten in der Nacht gebaut. Die Ausführung der ersteren erfolgt nach vorhergegangener gründlicher Recognoscierung und Absteckung durch Officiere der technischen Stäbe und Truppen, in der Art der flüchtigen Sapen. An Arbeits-Mannschaft werden für die schwierigen Arbeiten technische Truppen verwendet; für die Batterien in erster Linie Artillerie, für die Infanterie-Linien meist die Infanterie selbst. Im letzteren Falle wird es übrigens oft von Vortheil sein, auch kleine Abtheilungen aus dem Stande der technischen Truppen (als Leiter, Partieführer und Vorarbeiter) beizustellen.

Die Infanterie-Stellungen haben außer für die Sicherung der Vorposten und für die Deckung der zum Feuergefechte bestimmten Infanterie-Abtheilungen, auch zur gedeckten Bereitstellung aller Truppen zu dienen, die beim Angriffe zum Einbruch in die Intervalle und zur Erstürmung der Werke zu verwenden sind. Hiebei wird die vorderste, also dem Feinde zunächst gelegene Infanterie-Stellung zur Versammlung jener Abtheilungen bestimmt sein, die in erster Linie vorzubrechen haben, dann auch solcher Truppen, welche man erforderlichen Falls als Feuerstaffel zurückhält; hingegen dienen die rückwärtigen Linien zur Bereitstellung eines etwa vorhandenen zweiten Treffens, oder der Reserven.

Diese ihre Bestimmung ergibt nun wieder Anhaltspunkte für die nothwendige Ausdehnung der einzelnen Infanterie-Stellungen, dann für die Entfernung derselben untereinander, wie auch von der anzugreifenden Front.

Bezüglich der Lage der vordersten Infanterie-Stellung, welche als gedeckter Versammlungs-Raum des eigentlichen Sturm-Treffens dient und deshalb gemeiniglich mit dem Namen „Sturmstellung“ bezeichnet wird, muss von vorneherein betont werden, dass deren Entfernung von den Einbruchspunkten möglichst gering sein soll, damit der von den Stürmenden ungedeckt zu durcheilende Raum auf das kleinste Maß eingeschränkt wird; anderseits ist es für das Gelingen des Sturmes sehr wünschenswert, dass das Feuer der eigenen Artillerie den Angriff bis zum letzten Momente vorbereiten soll, also bis zum Herausbrechen des Sturm-Treffens aus den Deckungen, damit der Gegner gezwungen oder doch verleitet werde, die Besatzungstruppen in den Unterkunfts- oder Bereitschafts-Räumen zurückzuhalten. Diese beiden Bedingungen

welchen die Lage der Sturmstellung genügen soll, widersprechen sich aber bis zu einem gewissen Grade; denn um die zweite Bedingung zu erfüllen, muss die Sturmstellung um ein gewisses Maß von den feindlichen Werken abbleiben, da sonst die in ihr bereitgestellten Angriffstruppen durch das Feuer der eigenen Artillerie gefährdet sein würden. Dieses Maß hängt nun theils von der Stellung der betreffenden Batterien ab, theils von der Gattung ihrer Armierung. Am günstigsten würde es wohl sein, wenn die anzugreifenden Punkte seitlich bestrichen werden könnten, der Angriff also durch die eigene Artillerie sozusagen flankiert werden würde. Ein so vortheilhaftes Verhältnis wird sich jedoch nur selten vorfinden. In den meisten Fällen wird man gezwungen sein, bei dieser letzten vorbereitenden Beschießung die Infanterie-Stellungen zu überschießen, und hiezu wird sich wohl am besten der gezogene Mörser oder die Haubitze eignen, deren Wurf-Shrapnels übrigens auch mit Hinblick auf den Zweck — Vertreiben der Besatzung von den Wällen — am besten entsprechen dürfte. Nimmt man hiebei die eigenen Wurfbatterien auf 2000*m* von den feindlichen Werken an, so wird mit Rücksicht auf die kriegsmäßigen Streuungen die Entfernung der Sturmstellung von diesen beiläufig 200*m* betragen können. Nur besonders günstige Terrain-Verhältnisse, sowie weiter vorgeschobene und flankierende Geschützaufstellungen, werden ein Näherheranschieben derselben gestatten.

Dort wo die Sturmstellung vor Werken liegt, deren Hindernisanlagen nur mit Zuhilfenahme besonderer Sturmgeräthe zu überwinden sind, oder bei welchen von vorneherein anzunehmen ist, dass ihre Sturmfreiheit durch die Wirkung der Artillerie nicht vernichtet wurde, sondern dass hiezu noch besondere Zerstörungsarbeiten durch technische Truppen nothwendig werden, wird selbe auch zur Aufnahme dieser Sturmgeräthe, dann als Basis für die Vornahme der angedeuteten Arbeiten zu dienen haben; solche Theile der Sturmstellung werden sodann oft ein größeres, mehr Raum und Deckung bietendes Profil erhalten und auch gewöhnlich durch technische Truppen ausgeführt und eingerichtet werden.

Die oben erwähnten Zerstörungsarbeiten der technischen Truppen werden sich auf alle jene Hindernisse erstrecken müssen, welche nicht im letzten Anlaufe ohne merklichen Aufenthalt, wenn auch mit Zuhilfenahme der Sturmgeräthe, überwunden werden können; hauptsächlich werden sie aber das Unschädlichmachen der Flankierungs-Anlagen betreffen.

Auch diese Arbeiten sind am sichersten im Schutze der Dunkelheit und nach vorhergegangenen Recognoscierungen durch unternehmende

und gewandte Officiere und Leute der technischen Truppen auszuführen, die sich, begünstigt durch die fortdauernde Beschießung, an die Hindernisanlagen der Werke heranzuschleichen haben; hiezu wird es aber nothwendig sein, die Zeit, innerhalb welcher solche Unternehmungen auszuführen sind, genau festzusetzen und jene Batterien, welche die betreffenden Werke unter Feuer halten, anzuweisen, während dieser Zeit die Flugbahnen ihrer Geschütze entsprechend zu verlängern.

Der Natur der Sache nach bestehen dergleichen Zerstörungsarbeiten theils im lautlosen Wegräumen oder Überdecken und Ausfüllen von Hindernissen, theils im Demolieren derselben durch freie Minen. Nur in Ausnahmsfällen, bei besonders hartnäckiger oder wachsamer Vertheidigung, dürfte man zum unterirdischen Vorgange mittels Brunnen- oder Gangminen, oder zum schrittweisen Vortreiben eines Sapenstückes gezwungen sein. Ein vollständiger Minenkrieg, wie er sich in früheren Zeiten um die Besitznahme des Glacis entspann, wird in Zukunft wahrscheinlich schon aus dem Grunde entfallen, weil der Angreifer ein bleibendes Festsetzen auf dem Glacis, das bei dem Vauban'schen Angriffs-Systeme der Krönung halber nothwendig war, nicht mehr anzustreben braucht; bei neueren Befestigungen übrigens schon aus dem Grunde nicht, weil diese zumeist nicht mit Minenanlagen versehen sind.

Es ist wohl immerhin möglich, dass der Vertheidiger das Glacis unterminiert, um den Sturm des Angreifers durch Sprengung überladener Minen zu stören, doch bleibt dies stets eine zweischneidige Waffe, welche dem Vertheidiger, falls er seine Minen irrthümlicherweise zu frühe gezündet haben sollte, nur Schaden bringen kann; überdies ist die Wirkung von Erdminen gegen Truppen nicht so furchtbar, als dass sie in der Zeit der Repetier-Gewehre als ausschlaggebend hingestellt werden könnte; endlich kann eine Mine doch nur einmal gezündet werden und die Wahrscheinlichkeit, dass dies in der Verwirrung des Alarmes bei einem überraschenden Angriffe zu früh oder zu spät geschehen wird, ist zweifellos größer als die der rechtzeitigen Zündung.

Anhänger des Minenkrieges und der vollen Sape werden solche Annahmen gewiss als willkürlich und unrichtig hinstellen und behaupten, dass ein derartiger oberirdischer, und mehr auf Überraschung als auf schrittweises Vorgehen basierter Angriff undurchführbar bleibt, insolange der Vertheidiger wachsam und thätig ist und ungebrochenen Muthes seine Pflicht erfüllt: darin kann man ihnen nur recht geben. Doch darf hinwieder nicht aus dem Auge gelassen werden, dass jede Pflichterfüllung, selbst bei dem tüchtigsten Manne, ihre natürlichen Grenzen

indet; und so dürfte denn die Besatzung eines Werkes, das durch Tage indurch mit modernen Brisanzbomben großen Calibers beworfen wurde nd dessen offene Wälle sich im unablässigen Shrapnelhagel befinden, n Wachsamkeit und Thätigkeit auch bedeutend nachgelassen haben.

Damit soll also gesagt sein, dass die erste Grundlage eines derrtigen flüchtigen und nicht schrittweisen Vorganges eine andauernde nd gründliche Beschießung der Werke — also eine entsprechende rtilleriewirkung — ist, ohne deren bahnbrechende Thätigkeit ein solcher ngriff freilich undurchführbar erscheint. Ist aber die Vertheidigungsrtillerie niedergekämpft, die Sturmfreiheit der Werke geschädigt und lie Kraft der Besatzung erschüttert, dann kann und wird ein solcher ngriff auch gelingen, sobald er geschickt eingeleitet und vor allem berraschend durchgeführt wird.

Der schrittweise Vorgang in größerer Ausdehnung ließe sich den odernen Waffen gegenüber auch nicht durchführen, insolange nicht die eindliche Artilleriekraft gänzlich gebrochen ist: dann aber benöthigt an seiner nicht mehr. Überdies müsste man, wo man früher mit der infachen, offenen Sape vorgegangen ist, nunmehr wegen des gezogenen örsers die bedeckte Sape anwenden; mit dieser würde man aber wahrcheinlich so lange Zeit brauchen, dass noch vor Erreichung des Zieles er ganze Feldzug beendet wäre. Der Verlauf des modernen Bewegungsrieges wird sich nicht den Belagerungen zuliebe verlangsamen, sondern mgekehrt, diese müssen ihr Tempo nach dem seinen regeln; das Mittel iezu liegt eben in der erhöhten Artilleriewirkung und in der geschickten nd raschen Ausnützung ihrer Erfolge.

Ist es der Angriffs-Artillerie gelungen jene des Vertheidigers iederzukämpfen, scheint überhaupt durch das vereinte Wirken von rtillerie- und Infanterie-Feuer die Kraft der Vertheidigung erlahmt, ind ferner die für die gedeckte Bereitstellung der Angriffstruppe othwendigen Deckungen geschaffen und ist auch die Sturmfreiheit der tützpunkte des Vertheidigers erschüttert: so kann zum Schlussacte des ngriffes, zum Sturme, geschritten werden.

Der Sturm wird sich in erster Linie gegen die an der Angriffsront gelegenen Stützpunkte wenden, weil durch die Besitznahme dieser er Erfolg am sichersten gewährleistet wird; gleichzeitig wird er aber uch gegen die Intervalle des Gürtels wirken, um hiedurch den Angriff er Stützpunkte zu erleichtern, die Reserven des Gegners von denselben bzuziehen und durch den Durchbruch der Zwischenlinien den Erfolg u vervollständigen.

Die Einleitung und Vorbereitung des Angriffes ist Sache der Artillerie, welche durch ein möglichst heftiges Feuer den Vertheidiger an der Besetzung der Kampfstellung zu verhindern hat; zur Durchführung des Angriffes hingegen ist, wie immer, die Infanterie berufen, wobei ihr die technische Truppe den Weg bahnt.

Wie schon oben angedeutet, werden sich zur letzten Vorbereitung des Sturmes am besten die Wurfbatterien der Angriffs-Artillerie eignen, jedoch auch die schweren Flachbahngeschütze werden infolge ihrer größeren Tragweite und der dadurch gebotenen Möglichkeit eines auf weite Entfernung enfilierenden Feuers eine wertvolle Unterstützung darbieten. Durch Vorziehen von mobilen Belagerungs-Batterien und Abtheilungen der Feldartillerie wird man endlich bestrebt sein, ähnlich wie beim Angriffe in der Feldschlacht, das Wirken der Infanterie auf näherer Distanz zu unterstützen.

In dieser Hinsicht wurde schon früher erwähnt, dass häufig auch vorwärts der eigentlichen Artilleriestellung Emplacements für leichtere Wurf- oder auch für Feldgeschütze angelegt werden können, welche noch während des allmählichen Vorschiebens der Infanterie-Stellungen zu schaffen wären. Außer diesen werden aber manchmal auch, unmittelbar vor dem Sturme, derartige vorgeschobene Geschützstellungen an solchen Punkten zu beziehen sein, von wo aus eine gute — am besten flankierende — Unterstützung des Sturmes möglich erscheint.

Die Bereitstellung der Angriffstruppen erfolgt unter dem Schutze der Dunkelheit und möglichst lautlos, um dem Sturme den überraschenden Charakter zu wahren. Hiebei werden sowohl die vorhandenen Deckungen der Sturm- und der übrigen Infanterie-Stellungen, als auch die im Terrain vorhandenen, vom Feinde nicht einzusehenden Räume sorgfältig ausgenützt. Um Unordnungen zu vermeiden, wird es sich hier empfehlen, die Anmarschwege gut zu bezeichnen und den Truppen-Colonnen übrigens auch eigene Wegweiser zuzuweisen.

Die auf die vollständige Vernichtung der Sturmfreiheit der Werke abzielenden Arbeiten werden vielleicht schon in den vorhergegangenen Nächten stattgefunden haben, doch können selbe auch in der letzten Nacht nach Bereitstellung des Angriffes, durchgeführt werden; insoweit solche Anlagen mit Detonationen verbunden sind, sollen dieselben womöglich nur vorbereitet, also Minen erst im letzten Augenblicke vor Beginn des Sturmes zur Explosion gebracht werden. In der letzten Nacht wird insbesondere das Unschädlichmachen der Flankierungs-Anlagen stattfinden, welche anderenfalls vom Gegner wieder in Stand gesetzt werden könnten.

Auch dann, wenn alle die Wegräumung von Hindernissen und die Brachlegung der Flankierungs-Anlagen betreffenden Unternehmungen bereits durchgeführt wären, sollen die stürmenden Abtheilungen dennoch von technischen Truppen begleitet werden, welchen gegebenen Falls die Zerstörung neugeschaffener Hindernisse zufällt, deren Ausrüstung sonach auch entsprechend zusammengesetzt sein muss. Diesen technischen Truppen obliegt überdies auch die Handhabung der erforderlichen Sturmgeräthe, wie Leitern, Gleitstangen, Brücken oder Stege, Hilfsmittel zum Überdecken oder Ausfüllen von Hindernissen u. s. w., u. s. w.

Die Wahl des Zeitpunktes für die Ausführung des Sturmes hängt von Verhältnissen ab. Bei nächtlichen Angriffen ist das Moment der Überraschung wohl am besten zu wahren, doch erfordern dieselben peinliche Ordnung und sehr genaue Orientierung, sind übrigens von nicht allzu schwierigen Annäherungs-Verhältnissen abhängig. Oft wird das Mondlicht die Ausnützung der Nacht gestatten, u. zw. am ehesten bei solchen Phasen, wo der Mond erst zu späteren Nachtstunden aufgeht, so dass für die Bereitstellung des Angriffes noch die Dunkelheit ausgenützt werden kann. Die günstigste Zeit für überraschende Stürme wäre wohl der Tagesanbruch; diese Regel ist aber zu allgemein bekannt, weshalb der Vertheidiger gerade zu diesen Stunden oft die größte Wachsamkeit beobachtet. Aus diesen Gründen wurde schon manchmal die Stunde des Angriffes mit Absicht auf später verlegt (Sebastopol, Düppel). Um den Sturm bei Tag wagen zu können, ohne die Entdeckung der Bereitstellung befürchten zu müssen, ist aber in erster Linie erforderlich, dass die vorhandenen Deckungen Raum für die gesammten Angriffstruppen bieten. Man sieht sonach, dass die Bestimmung des Zeitpunktes von den verschiedensten Verhältnissen abhängt, dass also eine theoretische Erörterung dieses Umstandes vollkommen müßig ist.

Eine andere Frage betrifft die Art und Weise der Befehlgebung für den Sturm: soll derselbe auf ein vom Commando zu gebendes akustisches oder optisches Signal, oder, bei genau regulierten Uhren, zu einem bestimmten Zeitpunkte stattfinden?

Insolange die Artillerie in Thätigkeit bleibt, sind akustische Signale so ziemlich ausgeschlossen. Das einfachste Zeichen dieser Art wäre wohl das plötzliche Verstummen der ganzen Artillerie; dieses ist aber, ganz abgesehen davon, dass es ebenfalls schwer durchführbar ist, das allerschlechteste Signal, da es die Aufmerksamkeit des Vertheidigers anregt und auch den Stürmenden der noch immer wertvollen artilleristischen Unterstützung beraubt.

Optische Signale sind bei gewissen Witterungs-Verhältnissen gar nicht zulässig, übrigens sind sie meist unverlässlich; dennoch wurden sie schon mit Erfolg angewendet, so z. B. bei Sebastopol.

Am richtigsten scheint die Ausführung des Sturmes nach genau festgesetzten Zeitpunkten, bei gleichmäßig regulierten Uhren (Sturm auf Düppel); dieser Vorgang sichert am besten das gute Zusammenwirken aller Berufenen und lässt alle Irrthümer vermeiden. Wohl klebt ihm ein Nachtheil an, nämlich der, dass von der Vorherbestimmung dieses Zeitpunktes bis zu dessen Eintreffen sich die Verhältnisse geändert haben können, so dass der Angriff im gegebenen Augenblicke keine Berechtigung mehr hat, dass aber der Commandant trotzdem nicht über die Möglichkeit des Widerrufes verfügt. Um dies zu verhindern, könnte wohl ein Widerruf-Signal festgesetzt werden; dieser Bestimmung würden jedoch wieder die Nachtheile jedes Signals anhängen, dann überdies der gewaltigste Nachtheil, dass eine solche Festsetzung den Schein der Unentschlossenheit an sich tragen würde: die ungünstigste Vorbedeutung jedes Unternehmens im Kriege! Wenn auch im Kriege alles erwogen werden soll, so lassen sich doch nie alle Nachtheile vermeiden, und ganz sicher vorgehen wollen, heißt sich selber zur Unthätigkeit verdammen. Etwas muss immer gewagt werden; nirgends wie hier gilt so sehr das Wort: Wer wagt, gewinnt.

Auf das betreffende Sturm-Signal, oder zu dem verabredeten Zeitpunkte, hat die Artillerie, welche bisher noch die zu stürmenden Punkte beschossen hat, ihre Flugbahnen (nach vorher für jede Batterie getroffenen Bestimmungen) auf weiter rückwärts gelegene Ziele oder Theile der Werke zu verlegen, dann die aus dem Innern der Festung gegen die Angriffspunkte führenden Verbindungen, ferner die zurückgezogenen feindlichen Batterien, endlich etwa sichtbar werdende Reserven zu beschießen. Dass die eigene Artillerie zu schießen nicht aufhören wird, ist den stürmenden Truppen früher bekanntzugeben.

Die zum Sturme bestimmten Abtheilungen brechen aus ihren gedeckten Stellungen hervor und eilen — Arbeiter an der Spitze — den angegebenen Einbruchs-Punkten zu; die meist an den Flanken des Angriffes aufgestellten Infanterie-Feuerstaffel, welche zum Zurückbleiben angewiesen wurden, machen sich bereit erforderlichen Falls sofort ihr Feuer zu beginnen; jene, welche die Sturm-Colonnen zu begleiten, oder wenigstens in eine vorwärts gelegene Stellung überzugehen haben, eilen ebenfalls dorthin. Dies alles geschieht bei Vermeidung jedes unnützen Lärmes und ohne hörbare Commandos, damit man unentdeckt so nahe als möglich an den Feind gelange.

In dem Augenblicke jedoch, wo der Angriff entdeckt ist und wo der Feind sich an der Brustwehr oder überhaupt in seinen Kampfstellungen zeigt, oder zum Gegenstoße vorgeht, eröffnen alle zum Feuergefechte bestimmten Truppen ein möglichst heftiges Schnellfeuer in solche Richtungen, wo die eigenen Sturm-Abtheilungen nicht dadurch gefährdet werden; letztere aber dringen unentwegt weiter vor.

Die Werke sollen hiebei möglichst umfassend angegriffen und nicht nur in der Front, sondern auch in Flanken und Kehle durch seitlich vorgehende Abtheilungen bedroht werden.

Gleichzeitig mit dem Angriffe der Stützpunkte findet auch der Einbruch in das Intervalle statt.

Mehr über dergleichen Momente der schwankenden Entscheidung zu sagen, erscheint unnöthig; die letzten Ereignisse des Kampfes lassen sich unter keinen Verhältnissen reglementieren.

Dies mag in großen Zügen der Gang eines Angriffs-Verfahrens sein, wie sich dasselbe mit Berücksichtigung der Eigenthümlichkeiten der modernen Befestigungskunst und des Wesens der modernen Waffenwirkung entwickeln lässt. Um nun ein derartiges Vorgehen im Belagerungskriege zu ermöglichen, müssen die Angriffsmittel auch den an sie herantretenden Forderungen entsprechend reorganisiert, beziehungsweise eingeübt sein.

In erster Linie betrifft dies die artilleristische Ausrüstung des Belagerungs-Corps. Dieselbe hätte, in kurzem zusammengefasst, den folgenden Bedingungen zu genügen:

1. Reichliche Zuweisung von mobilen Belagerungs-Batterien; dieselben spielen bei dieser Art des Angriffes eine so große Rolle, weil ihnen großentheils die Aufgaben der ehemaligen Einleitungs-Batterien und auch jene der ersten Artillerie-Stellung zufallen, und überdies haben sie vorwärts dieser Stellung und während des Schlussmomentes des Angriffes wichtige Aufgaben zu lösen.

Im Hinblicke auf die ihnen erwachsenden Aufgaben werden die mobilen Belagerungs-Batterien am besten aus Wurfgeschütz (leichtere Haubitzen und Mörser) zusammengesetzt, da die Flachbahn-Kanone in genügender Zahl bei der Feld-Artillerie vertreten ist. Ihre Organisation und Ausrüstung, wie auch Ausbildung muss den Namen „mobile“ Belagerungs-Artillerie rechtfertigen.

2. Geänderte Zusammensetzung des schweren Belagerungs-Parkes, bei welchem bis zum heutigen Tage das gezogene Wurfgeschütz in einer den geänderten Anforderungen nicht genügenden Zahl eingestellt ist.

Ferner Einführung einer nicht zu schweren Belagerungs-Kanone, w den Anforderungen eines Panzer-Demolier-Geschützes entsprechen m und dabei doch ohne zu große Anstrengung selbst in nähere Posit vorzubringen wäre.

3. Reichliche Ausstattung des Belagerungs-Parkes mit Feldi Materiale, dabei auch mit solchem, dessen Tragfähigkeit auf den Tr port der schwersten Geschütze bei eingelegtem Rohre berechnet sein r.

4. Vereinfachung der Anstalten des Belagerungs-Parkes, wod eine raschere und unbemerkte Einrichtung desselben ermöglicht Dazu möchte wohl in erster Linie die Bestimmung beitragen, möglichst nur bereits laborierte Munition ins Feld zu nehmen wodurch die weitläufige Aufstellung des Laboratoriums eingesch werden könnte.

5. Ausstattung des Belagerungs-Parkes mit all den anderen M welche in erster Linie berufen sind, der Artillerie zu dienen, ind die Einrichtung und Regelung ihres Feuers ermöglichen und erleic wie: Luftballons, elektrische Beleuchtungs-Apparate, bewegliche B achtungs-Stände, Telephon-Stationen u. s. w.

6. Geänderte Ausrüstung des Belagerungs-Genie-Parkes be scheidung des großentheils überflüssig gewordenen Minenzeuges Einführung aller verschiedenen Sturmgeräthe, welche zum Überw von Hindernissen nothwendig sind.

7. Einstellung von fortschaffbaren, leichten Belagerungs-Mat in die Genie-Parks, welche, unter besonderen Verhältnissen, die A von Belagerungs-Arbeiten erleichtern soll. Hieher gehören auch Sic vorrichtungen, wie leichte Panzerschilde, hauptsächlich aber Wellb deckungen für Einbauten u. s. w., u. s. w.

8. Schaffung von leicht auszuführenden Mustern für Batterie einzelne Geschützstände, bei welchen die Sicherheit der Beendigung Arbeit im Laufe einer Nacht auf jeden Fall gewahrt wird, w immerhin noch nachträgliche Verstärkungen, selbst in späteren Nächt stattfinden können; ferner Vereinfachung des Bettungs-Materiales und Armierungs-Arbeiten. Die für den Batteriebau vorzunehmenden Arb sollen eben dem allgemein giltigen Grundsatze entsprechen: z schießen, dann decken.

Ähnlich sind auch einfache Muster für alle verschiedenen Einbau zu schaffen.

9. Einübung aller technischen Truppen in den durch solche Ne rungen vielfach abgeänderten und erweiterten Dienst im Angriffsk

10. Einführung häufiger Nachtübungen bei der Infanterie, da das ıchtgefecht im Belagerungskriege eine besondere Rolle spielt.

Insolange diesen Anforderungen des modernen Festungskrieges :ht entsprochen wird, kann von einer erfolgreichen Durchführung des früheren skizzierten Angriffsverfahrens nicht gut die Rede sein; jede gestrebte Neuerung auf taktischem Gebiete stützt sich eben auf or-ıisatorische Reformen oder auf die geänderte Waffenwirkung und hat ın nur gestützt auf diese Geltung, verliert aber ihren Wert unter leren Verhältnissen.

So z. B. dürfte ein Belagerungs-Corps, welches über zu wenig er keine mobile Belagerungs-Artillerie verfügt, gezwungen sein, schon r Lösung der sonst dieser zufallenden Aufgaben, Theile des schweren lagerungs-Parkes zu verwenden, was von selbst wieder zu zwei tillerie-Aufstellungen und zu einem langsameren Belagerungs-Fort-ıritte führen dürfte. Auch wird man von einem nur schwach mit urfgeschütz ausgestatteten Parke nicht verlangen können, dass er auf ı Demontier- und den Demolier-Schuss in diesem Maße Verzicht ste, wie dies bei dem beschriebenen Angriffsverfahren der Fall ist.

Aber auch die Verhältnisse beim Vertheidiger werden den Vor-ng des Angriffes in hohem Grade beeinflussen und in manchen Fällen einem vollständig abgeänderten Verlaufe des Kampfes führen.

So z. B. überall dort, wo man es mit altartigen Fortificationen ıd eben solchen Armierungen zu thun hat, welche durch die Art rer Geschützstellungen und durch die Anordnung ihres Mauerwerkes m Demontier- oder Demolier-Schusse einladen, und gegen deren schütze der alte Ausführungsvorgang der Sapen unbehindert bei-halten werden kann.

Doch sprechen derartige, obwohl sicherlich noch sehr häufig vor-mmende Verhältnisse durchaus nicht gegen das Wesen und den Inhalt r hier durchgeführten Betrachtungen, welche eben auf Grund moderner raussetzungen aufgebaut sind: nämlich mit Rücksicht auf eine moderne festigung und auf moderne Armierung und Ausrüstung, sowohl des rtheidigers, als des Angreifers.

Schließlich sei hier nochmals und auf das nachdrücklichste be-ıt, dass diese Ausführungen durchaus nicht darauf abzielen, ein hema für ein neues Angriffs-Verfahren aufzustellen, sondern dass hier, Einklange mit dem schon früher hierüber Gesagten, nur einige leitende undsätze für den modernen Angriff im Belagerungskriege ausgesprochen rden sollten.

Schlussbemerkung über den Angriff.

Die bisherigen Auseinandersetzungen hatten durchwegs den belagerungsmäßigen Angriff gegen Gürtelbefestigungen vor Augen und es handelt sich nun der Fortsetzung des Kampfes nach Einnahme eines Gürteltheiles, dann des Angriffes von Sperren zu gedenken.

Der Angriff gegen die Noyau-Befestigung, nach dem Falle einer Gürtelfront, wird umso leichter sein, je größer die Ausdehnung des in Besitz genommenen Gürteltheiles ist; sollte diese für die genügende Entwicklung des weiteren Angriffes nicht ausreichen, so wird man oft besser thun, sich vorerst die neue Basis durch Wegnahme weiterer Gürtelwerke zu vergrößern, d. h. die feindliche Stellung sozusagen aufzurollen, was mit Rücksicht darauf, dass die Nachbarwerke nunmehr umfassend angegriffen werden können, verhältnismäßig leicht fallen wird.

Überhaupt ist anzunehmen, dass der Gegner nach dem Falle seiner Hauptstellung, des Gürtels, nicht mehr über so bedeutende Kräfte verfügen dürfte, als zur weiteren hartnäckigen Fortführung des Kampfes nothwendig wären, indem er doch wahrscheinlich den besten Theil seiner Kraft im Ringen um die Entscheidung in der Hauptstellung eingebüßt haben wird. Aus diesem Grunde darf man voraussetzen, dass in den meisten Fällen der weitere Verlauf des Angriffes mehr den Charakter eines gewaltsamen, oder abgekürzten Verfahrens in sich tragen dürfte. Ansonsten werden aber dieselben Haupt-Grundsätze für den Angriff gegen das Noyau gelten, wie selbe beim Angriffe gegen den Gürtel entwickelt wurden.

Auch der belagerungsmäßige Angriff von Sperren wird, wenn selbe nicht in sehr unwegsamem, schwierig gangbarem Terrain liegen, einen ähnlichen Charakter wie der Angriff gegen Gürtelforts aufweisen, nur wird im offenen Terrain der Angreifer hier von dem großen Vortheile der Umfassung vollauf Gebrauch machen können, woraus ebenfalls ein rascherer Verlauf des Kampfes sich ergeben dürfte. Im gebirgigen Terrain hingegen, wo das Angriffsfeld oft sehr beschränkt ist, und der Boden für die Ausführung der Belagerungs-Arbeiten große Schwierigkeiten darbietet, wird im Gegentheile der Angriff mit bedeutenden Hindernissen zu kämpfen haben, welche oft dazu führen werden, den Fall solcher Sperren durch die Einschließung zu versuchen, oder aber Mittel zu ihrer Umgehung anzuwenden.

Frägt man sich nun zum Schlusse dieser Ausführungen über den Angriff, wie sich bei dieser geänderten Auffassung der Dinge die anderen Angriffs-Arten gestalten werden und wie es mit der größeren oder geringeren Wahrscheinlichkeit ihrer Anwendbarkeit steht, so kann in

Einklange mit dem schon an anderen Stellen hierüber andeutungsweise Angeführten nur Folgendes gesagt werden:

Die Einschließung (Cernierung) hat durch die erhöhte Waffenwirkung, welche selbst schwach besetzte Stellungen weniger empfindlich gegen den Frontal-Angriff macht, und aus den anderen schon angeführten Gründen, zweifellos gewonnen und wird, weil zu ihrer Durchführung selbst verhältnismäßig schwächere Kräfte befähigt sind, in Zukunft eine größere Rolle als früher spielen. Dadurch wird aber das Drängen nach sehr großen Gürtel-Durchmessern durchaus nicht gerechtfertigt, weil diese auch vom Vertheidiger größere Besetzungsstärken verlangen, andernfalls aber die Anwendung eines rascheren Angriffs-Verfahrens erleichtern könnten.

Auch das Bombardement hat durch die Einführung der schweren Brisanz-Bomben mit ihren mächtigen Spreng-Effecten sicherlich gewonnen; da aber solche Bomben immerhin nur auf beschränkte Entfernungen geworfen werden können, so wird es wohl mit durchschlagendem Erfolge nur gegen ältere Befestigungen, ohne, oder mit sehr engen Gürteln Anwendung finden können.

Für den Handstreich bleiben die Verhältnisse stets dieselben: Ausführbar erscheint er nur gegen schwach und matt, oder sorglos vertheidigte Befestigungen. Für seine Ausführung gelten die durch die Taktik begründeten Regeln und jene Grundsätze, welche für die Durchführung des Sturmes beim belagerungsmäßigen Angriff gegeben wurden.

Der gewaltsame Angriff ist ein abgekürztes Verfahren, welches in der Hauptsache nach den beim belagerungsmäßigen Angriffe erörterten Grundsätzen durchgeführt werden wird, aber bei dem raschen Vorgange den Charakter des sogenannten Sauer'schen Angriffes annehmen dürfte.

Wenn man in dieser Hinsicht durchaus schematisieren und die verschiedenen Abarten des Angriffs-Verfahrens mit eigenen Namen bezeichnen will, so könnte man belagerungsmäßige Angriffe solche nennen, bei welchen nicht nur die mobilen Belagerungs-Batterien, sondern auch Theile des schweren Belagerungsparkes verwendet werden, und bei welchen mehrere Infanterie-Stellungen und eine Sturmstellung zur Ausführung kommen.

Als abgekürzter belagerungsmäßiger Angriff wäre dann jener zu bezeichnen, bei welchem zwar noch der schwere Belagerungspark in Verwendung tritt, wo jedoch der letzte Theil des Angriffes durch Weglassung der Infanterie-Stellungen, oder der Sturmstellung, abgekürzt wird.

Der gewaltsame Angriff hingegen wäre sodann ein abgekürztes Verfahren, ohne Mithilfe des schweren Parkes, also nur bei Mitwirkung der Mittel der Feld-Armee und ihrer mobilen Belagerungsbatterien — also ein Angriff nach Sauer's Ideen.

Ein solcher gewaltsamer Angriff wird sich oft gegen isolirte Sperrbefestigungen, sowie gegen ältere Plätze, manchmal auch gegen schwach vertheidigte moderne Anlagen mit Erfolg verwenden lassen.

Schließlich mag noch der Vermuthung Raum gegeben werden, dass in den Kriegen der Zukunft die einfache Beobachtung von Festungen sehr häufig Anwendung finden dürfte, indem die steigende Entwicklung des Communications-Wesens sehr oft das Beiseiteliegenlassen von Festungen gestatten wird; wenn diese nicht an politisch wichtigen Punkten erbaut sind, oder nicht infolge der in ihnen aufgestapelten Hilfsquellen begehrenswert erscheinen, werden sie eben ohne viel Kräfteaufwand nur einfach zu beobachten sein.

dänische Landesvertheidigung und die Befestigung von Kopenhagen.

(Nach bisher veröffentlichten Quellen.)

Von

Josef Fornasari Edler v. Verce,

k. und k. Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Tafel 22.)

Schon zu Beginn der Siebziger-Jahre hatte das dänische Kriegs-isterium die Frage der Landesvertheidigung aufgeworfen. Hierauf de während der einander folgenden Sessionen der Jahre 1872 bis 6 wiederholt versucht, die Annahme eines bezüglichen Projectes bei Landesvertretung durchzusetzen, wobei 8 bis 13 Millionen Kronen die Befestigung der Seefront und 17 bis 21 Millionen Kronen für Befestigung der Landfront von Kopenhagen angesprochen wurden; rdies war für die Zukunft die Erbauung von Befestigungen zum ecke der Sicherung der Häfen von Helgenäs auf Jütland, Nyborg Fünen, Kallundborg und Korsör auf Seeland, sowie die Befestigung Sundes von Aggersö, und jene des kleinen Belts in Aussicht ommen. Da nun die Landesvertretung die Annahme eines jeden hen Projectes beharrlich ablehnte, fanden im Jahre 1880 im ganzen ıde öffentliche Vorträge durch Officiere statt, welche das Interesse Nation für die Frage der Landesvertheidigung wachrufen sollten. erste Folge hievon war eine durch Frauen eingeleitete Sammlung ı Beträgen, welche in kürzester Zeit die Höhe von 80.000 Kronen eichten und zum Ankaufe von 8 Stück 15*cm* Krupp'scher Geütze verwendet wurden. Ein weiteres Ergebnis der so bewirkten Anung war, dass sich im Jahre 1885 ein Verein bildete, der die Aufngung der für die Landesvertheidigung nöthigen Mittel durch patrioche Spenden[1]) zum Ziele hatte. Im ersten Jahre waren bereits eine llion Kronen eingebracht, worauf der Verein die Verhandlungen mit n Kriegs-Ministerium einleitete, so dass schon am 27. März 1886

[1]) Die freiwilligen Gaben für die Landesvertheidigung erreichen nach dem ten Verzeichnisse die Summe von 1,709.324 Kronen. (1 Krone = 0·56 Gulden.)

unter großer Feierlichkeit der erste Spatenstich zum Baue eines der Kopenhagener Landforts (Fort Garderhöj) vorgenommen werden konnte.

Im Budgetjahre 1885/86 wurde neuerdings die Durchbringung der Befestigung von Kopenhagen versucht, welche die Neuerbauung zweier Küstenwerke (1,370.000 Kronen), die Reconstruction der bestehenden Küstenwerke (126.000 Kronen), die Anlage einer Inundation an der Landfront (1,281.000 Kronen), und den Ankauf von Positions-Geschützen (500.000 Kronen), umfasste. Diese Vorlage, sowie auch die nächstjährige, in welcher die Posten: schwere Geschütze (30·5cm für die neuen Küstenwerke (625.000 Kronen), 12cm und 17cm Geschütze für die alten Küstenwerke (808.000 Kronen), Schnellfeuergeschütze (110.000 Kronen), elektrische Beleuchtungsapparate (66.000 Kronen), Positions-Geschütze (550.000 Kronen), dann der Bau einer „Feldbefestigung an der Landfront" enthalten waren, wurden in gewohnter Weise ebenfalls abgelehnt. Doch begann in der Zwischenzeit der Bau eines neuen Werkes (Fort Gammelmosegaard, später Lyngbyfort genannt) aus patriotischen Spenden.

Da die Regierung auf keine Art die Annahme ihrer die Landesvertheidigung betreffenden Vorlagen durchzusetzen vermochte, ja vom Folkething selbst das diesbezüglich Nothwendigste grundsätzlich abgewiesen wurde, so behalf sich die Regierung, um ihre Projecte zu verwirklichen und um die schon im Gange befindlichen Befestigungsarbeiten unaufgehalten fortsetzen zu können, mit einer Reihe provisorischer Finanz-Gesetze, welche die Leidensgeschichte der Befestigung von Kopenhagen erläutert. Auf diese Weise gelang es, die Befestigung der Hauptstadt auszuführen.

Diese Befestigungsarbeiten gehen in der Hauptsache zur Stunde ihrer Vollendung entgegen, während für die Zukunft nur Ergänzungs- und Vervollständigungs-Arbeiten aufgespart sein dürften.

Vor Besprechung der neugeschaffenen Befestigung von Kopenhagen, die den eigentlichen Gegenstand dieser Zeilen bildet, seien hier in Kürze die im Lande aus früherer Zeit noch vorhandenen Befestigungen angeführt. Dies sind nachfolgende Punkte:

Die Citadelle von Faldstrand und das Fort auf der Insel Deg südlich von Friedrichshafen am Kattegat.

Kronborg, nordöstlich Helsingör, an der schmalsten Stelle des Sundes, besitzt ein altes, von Wällen und Wassergräben umgebenes Schloss. Dicht vor dem Schlosse liegen einige Küstenbatterien.

Korsör, an der Westküste von Seeland, am großen Belt, besitzt alte verfallene Strandbatterien.

Nyborg, dem vorigen gegenüber. Von den alten Befestigungen ist ur mehr ein altes Schloss vorhanden.

Fridericia. Die Befestigungen sind zumeist verfallen.

Kopenhagen, zu beiden Seiten des schmalen, die Insel Seeland n der Insel Amanger trennenden Meeresarmes, gelegen, ist Hauptiegshafen und Hauptstation der dänischen Flotte.

Die älteren Befestigungen von Kopenhagen waren:

a) Die bastionierte Umfassung, welche die eigentliche Stadt auf eland im Norden und Westen umgab, mit Wassergräben und Raveen; dann die im Nordosten an diese anschließende Citadelle von riedrichshafen. Die nordwestlichen Fronten der Umfassung wurden im ahre 1869 aufgelassen und zum Zwecke der Stadterweiterung eingeiet. Es blieben nur drei bastionierte Fronten im Anschlusse an die itadelle, dann im Südwesten eine Bastion und eine Courtine zur Beerrschung des vorliegenden Bahnhofes und die letzte bastionierte Front, elche bis zum Meere reichte und die Verbindung mit der Umfassung n Christianshafen vermittelte; doch wurde in neuester Zeit, bis auf die tadelle, alles rasiert.

Die Citadelle von Christianshafen, welche Unterkünfte und Magazine thält, ist ein bastioniertes Fünfeck mit Wassergräben und mit Teillen und Ravelinen vor den nördlichen, westlichen und südlichen onten. Vor den drei Bastionen der Landseite liegen geräumige inetten, die mit den Ravelinen durch Contregarden verbunden sind. ie Lünetten und Raveline enthalten gemauerte Blockhäuser. Vor dem edeckten Wege des erhaltenen Theiles der Hauptumfassung befinden ch noch drei Lünetten vorgeschoben.

b) Die Umfassung, welche den auf mehreren kleinen Inseln eruten, das Arsenal und die Marine-Etablissements enthaltenden, Stadtheil von Christianshafen umgibt. Sie besteht aus 12 Bastionen [1]) mit assergräben, einzelnen Außenwerken und einer Enveloppe mit vorgendem Wassergraben.

Ihren Abschluss bilden im Norden die den Eingang zum Kriegsfen vertheidigenden Sixtus- und Quintus-Batterien. Im Süden ist auf r Insel Amanger die „Faste Batterie“ zur Bestreichung der westlichen fahrt der Umfassung vorgelegt.

c) Die Werke der Seefront. Diese sind:

Die Batterie Kalkbraenderi, ein offenes Erdwerk.

[1]) 1. Quintus-Bastion. 2. Charlotte-Amalie-B. 3. Friedrichs-B. 4. Karls-B. Wilhelms-B. 6. Sofie-Hedwigs-B. 7. Ulrichs-B. 8. Löwen-B. 9. Elefanten-B. Panther-B. 11. Einhorn-B. 12. Kalvebod-B.

Das Fort Trekroner, im Jahre 1828 beendet und in den Jahren 1865/67 umgebaut. Es besaß eine Armierung von 64 Geschützen, und vertheidigt einerseits den Zugang zum Hafen, anderseits die westlich des Middelgrundes gelegene Durchfahrt von Kongedyb.

Die Batterie Lynetten, mit einer Armierung von 14 Geschützen, und mit gleicher Aufgabe wie das vorhergehende Werk, liegt vor dem neuen Handelshafen.

Das Mellemfort war mit 22 Geschützen armiert und ist ein Zwischenwerk zwischen der vorigen und

Fort Prövesten; dieses besaß eine Armierung von 56 Geschützen;

Strickers Batterie liegt auf der Ostküste von Amanger, 1 km südlich Christianshafen, und wirkt, wie auch die drei letzteren Werke gegen den Kongedyb.

Nördlich des Ortes Dragor, an der gleichen Ostküste, liegen zwei und südlich eine alte Küstenbatterie.

Von diesen älteren Befestigungen werden erhalten: die Umfassung von Kopenhagen sammt Citadelle, sowie jene von Christianshafen in der vorhin geschilderten Ausdehnung.

Die Werke der Seefront: Kalkbraenderi, Trekroner, Lynetten, Mellemfort und Prövesten, deren hohe, exponierte, gemauerte Escarpen und deren Armierung modernen Anforderungen nicht entsprechen, wurden theils verstärkt, theils umgebaut, und vielfach mit Panzerschilden versehen. Die alte Armierung wurde durch neue Krupp'sche Geschütze ersetzt, welche zwischen Erdtraversen über Bank feuern. So erhielt das Fort Trekroner eine solche von 15 Stück 15*cm* Kanonen, das Fort Prövesten eine von 15 Stück 17*cm* Kanonen. Batterie Lynetten wurde mit Haubitzen armiert. Mit Schnellfeuer-Geschützen, gepanzerten Beobachtungsständen und elektrischen Projectoren wurden diese Werke ebenfalls ausgestattet. Der Kehlabschluss wird zumeist durch eine freistehende crenelierte Mauer gebildet.

Neue Befestigungen der Landfront.

Die neugeschaffenen Befestigungen von Kopenhagen stehen an der Landfront und an der Seefront.

Erstere zerfällt in drei ausgesprochene Abschnitte: die Nord-, Nordwest- und Westfront.

a) Nordfront. Diese erstreckt sich längs der vom Orte Lyngby und südlich des Waldes von Dryhaven gegen den Ort Klampenborg sich

inziehenden $^1/_4$ bis $^1/_2 km$ breiten, nassen Niederung, welche zur nundation hergerichtet wurde. Ein $3 km$ langer Canal besorgt die Wasser-ıfuhr aus dem Fure- und Lyngby-See. Das Inundationsgebiet erstreckt ch von Ermelund im Westen bis zum Damme der Eisenbahn Kopen-ıgen-Klampenborg im Osten. Fünf Schleusen-Anlagen gestatten die ıspannung des Wassers in der gewünschten Höhe. Der östlich des erwähnten Eisenbahndammes bis zur Küste gelegene Terraintheil kann ıenfalls inundiert werden.

Hinter dem Inundationsgebiete liegen nachfolgende Befestigungen:

Die Batterie (Linie) von Christiansholm, bestehend aus nem geschlossenen Centralwerke mit Wassergräben, welches vor einer ,km langen, für offene Wallvertheidigung eingerichteten, zusammen-ingenden Brustwehr mit Wassergraben liegt. Das Centralwerk ist mit ei Stück kurzen $15 cm$ Geschützen (Haubitzen) in Schumann'schen ınzerlafetten und zwei Stück $47 mm$ Schnellfeuer-Kanonen in Panzer-ètten armiert. Die $45 mm$ Schnellfeuer-Geschütze des Kehlkoffers flan-ıren die oberwähnte Wallinie. Ihr rechter zurückgebogener Flügel filiert diese Linie gegen die Seeseite und ermöglicht, auch gegen die e zu wirken. Diese Anlage hat die Aufgabe, das Defilé zwischen der ıerschwemmung und der Küste unter Feuer zu nehmen.

Die Erbauungskosten betrugen 732.000 Kronen.

Die Ost- und West-Batterie von Ordrups Krat sind rei casemattierte Anlagen, je für vier Stück $47 mm$ Schnellfeuer-anonen hinter Panzerschilden. Sie liegen an zwei Vorsprüngen des äldchens von Ordrups Krat und haben die Bestimmung, das vor-gende Inundationsgebiet zu flankieren und die Schleusen-Anlagen zu rtheidigen.

Die Erbauungskosten beider Batterien, dann der vorhin geschilderten ndations-Anlage betrugen 1,185.000 Kronen.

Hinter diesen beiden Batterien und westlich der Batterie von ristiansholm ist eine zusammenhängende, im Westen bis zur Inun-ion reichende, $2^1/_2 km$ lange Wallinie projectiert.

Das Fort Garderhöj liegt nordwestlich, dicht vor dem Orte gersborg, und ist ein geschlossenes Werk mit gemauerter Contre-:arpe in den Facen und Flanken.

Die trockenen, gepflasterten Gräben werden durch Schnellfeuer-schütze aus Contre-Escarpe-Galerien flankiert. Die Erdüberdeckung casemattierten Wohn- und Depoträume ist hoch und wurde darin

eine 5′ dicke Lage von in Cementmörtel gelegten Granitquadern eingeschaltet. Das Werk besitzt ferner zwei gepanzerte Beobachtungs- und Beleuchtungs-Stände. Infolge seiner vorgeschobenen Lage hat es eine große Wirkungssphäre und flankiert das ganze nördliche Inundationsgebiet.

Die Armierung besteht aus: 1. Gruson'scher Panzerthurm mit Walzeisenkuppel (1874/84) für zwei Stück lange 15*cm* Kanonen[1], vier Stück 15*cm* Haubitzen in Schumann'scher Panzerlafette und Schnellfeuer-Kanonen in Panzerlafetten.

Das Fort Fortunen ist ein geschlossenes Werk mit revetierten und flankierten Gräben. Es ist mit Panzer-Constructionen versehen und hat casemattierte Unterkunfts- und Magazinsräume. Die Armierung besteht aus zwei Panzerthürmen (Chatillon-Commentry) für je zwei Stück 15cm-Kanonen und aus einer Anzahl Schnellfeuer-Geschützen in heb- und senkbaren Panzerkuppeln[2]).

b) Die Nordwestfront. Die Inundation der Nordfront wurde zuerst in südlicher, dann in südwestlicher Richtung, unter Ausnützung des Sees von Gentofle und des Moores von Otterslev, fortgesetzt. Für die Wasserzuleitung, welche ebenfalls vom Lyngby-See erfolgt, wurden die Terrain-Erhebungen nördlich des Gentofle-Sees und nordwestlich des Otterslever Moores durch einen an der Sohle 40′ breiten Canal durchschnitten. Die durchschnittliche Wassertiefe der angespannten Inundation beträgt 2*m*. Die Befestigungen dieses Abschnittes liegen theils vor, theils hinter dem Inundationsgebiete. Dermalen bestehen folgende Werke:

Fort Lyngby (früher Gammelmosegaard), südlich Lyngby gelegen, ist wie Fort Garderhöj erbaut. Die Armierung besteht aus zwei Gruson'schen Thürmen, je für zwei Stück lange 15*cm* Kanonen, drei Stück kurze 15*cm* Kanonen in Schumann'schen Panzerlafetten und

---

[1]) Von Finspong in Schweden.

[2]) Auf Tafel 22 ist die Construction der heb- und senkbaren Panzerkuppel für Schnellfeuer-Geschütze in gehobener Lage (Feuerstellung) dargestellt. Eine hohle Säule *H*, welche an ihrem oberen Ende das mit Deck- und Wandpanzer armierte stählerne Thurmgehäuse *T* trägt, ruht mittels eines Kranzes konischer Rollen *K* auf den längs der festen eisernen Leitsäule *E* heb- und senkbaren Supports *S*; letzterer wird mit Charnieren von dem einen Ende des Wagebalkens *B* erfasst, während am zweiten Ende das zum Ausbalancieren der Construction erforderliche Gegengewicht *G* aufgehängt ist. Nach Zurückziehen des Rohres und Auslösen der Bremsvorrichtung *Z* senkt sich die Panzerkuppel, bis der Deckpanzer auf dem Wandpanzer ruht. Durch die Hebvorrichtung *V* wird die Panzerkuppel gehoben, mittels des Handrades *h* in horizontalem Sinne gedreht.

wei Stück 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen in heb- und senkbaren Panzerfetten. Die Grabenbestreichung erfolgt durch Schnellfeuer-Kanonen und itrailleusen, aus Koffern.

Etwa 2*km* vor dem Inundations-Terrain erhebt sich ein sanft wellter Rücken, auf dessen culminierendem Punkte sich drei Werke finden. Es sind dies:

Die Batterie Thinghöj, bestehend aus einem sturmfreien, schlossenen Reduit, welches mit zwei schweren und mit zwei leichten schützen in Panzerlafetten und zwei Stück 45*mm* Schnellfeuerinonen in Panzerlafetten armiert ist, ferner aus zwei beiderseits einhängten Annexbatterien für offene Wallvertheidigung mit flachen, belanzten Gräben. Die Armierung beider Annexbatterien beträgt zehn ück 12*cm* Kanonen und zwei Mitrailleusen.

Die Batterie Budinge ist wie die Annexbatterien des vorherhenden Werkes erbaut, hat zwei Facen, bombensichere Unterstands- d Depot-Räume und eine Armierung von vier schweren und zwei chten Geschützen.

Die Batterie Vangede ist wie Batterie Thinghöj erbaut.

Die beiden Annexbatterien sind mit neun Stück 12*cm* Kanonen d zwei Mitrailleusen in Panzerlafetten armiert.

Die Erbauungskosten der drei Batterien betrugen 486.000 Kronen.

Hinter dem Inundationsgebiete und beiderseits der Eisenbahnlinie openhagen-Helsingör liegen die Batterien von Bernstorff und von entofle. Es sind beide offene Erdwerke für vier Stück 9*cm* Kanonen d sind mit bombensicheren Unterstands- und Depoträumen versehen. e Kosten betrugen 298.000 Kronen.

Die Anlagen zur Sicherung des Plateaus von Gladsaxe. Hier rde im Vorjahre mit dem Baue zweier Werke begonnen. Diese beiden erke, wovon eines südlich Bagsvaerd, das andere westlich Gladsaxe gt, sind Panzerforts und war zu ihrer Erbauung für 1891/92 der trag von 500.000 Kronen und für 1892/93 der Betrag von 850.000 onen präliminiert.

An der Nordwestfront sind noch projectiert: ein Werk bei Nygaarde auf der Landzunge zwischen dem Bagsvaerd- und Lyngbye. Ferner ein Werk westlich Embdrup.

Die Westfront wird gebildet durch eine zusammenhängende nie, welche beim Orte Husum beginnt und bis zur Kjöge-Bucht reicht. r Harestrup-Bach ist in einen Betoncanal geleitet. Die Straße und

Eisenbahn nach Roeskilde bildet die einzige Unterbrechung des lichen Abschnittes.

Die Westfront besteht aus 23 Fronten mit 20*m* breiten, revetierten Wassergräben. In Beton hergestellte Batardeaus halt Wasser auf der Höhe von 8'.

Von den 23 Fronten sind neun nach dem Polygonalsysten 14 nach einem sägeförmigen Tracé[1]) ausgeführt. Die letzteren F ermöglichen eine gleichzeitige Flankierung der Gräben aus den und vom Walle aus. Die Koffer sind bombensicher und mehrer gepanzert. An den Bruchpunkten der Fronten, von wo aus die P zu den Koffern führen, sind bombensichere Unterkünfte und Mu Magazine angeordnet. In den Fronten sind zehn Fernkampf-Ba mit einer Gesammtarmierung von 56 Geschützen eingebaut.

An geeigneten Punkten ist die Errichtung von 16 Ca jeder für 14 bis 16 Geschütze, in Aussicht genommen.

Durch Anstauung des Harestrup-Baches und durch Wasser aus dem Inundationskessel von Oterslev können die tieferen theile zwischen Egby und Herlov überschwemmt werden.

Unmittelbar hinter der Befestigungslinie führt eine Gürt und eine schmalspurige, eingeleisige Ringbahn, welche mit d bahnlinien in Verbindung steht.

Zur Unterbringung der Munition für die Westfront wur dens-Pulvermagazine, und zur Deponierung ihrer Armierung depots in Abständen hinter der Westfront angelegt.

Die Baukosten der Westfront waren mit 8 Millionen Kro anschlagt, doch wurde ein Nachtrag von 640.000 Kronen ange

Batterie Avedöre. Am äußersten linken Flügel der We auf Avedöre Holme gelegen, ist eine offene Küstenbatterie und h Bestimmung diesen Flügel gegen Enfilier- und Rückenfeuer von d

---

[1]) Auf Tafel 22 ist eine Polygonalfront sammt Walleinrichtung und ein förmige Front dargestellt. Letztere, oft unter dem Namen „dänische Fr geführt, ist eine den dortigen localen Verhältnissen angepasste Construct welcher die Flankierung des Hauptgrabens gleichzeitig von den casemattier gepanzerten Halbkoffern *k* erfolgt, (durch Orillons gegen indirectes Feuer v terrain gedeckt), sowie auch von der darüber liegenden kurzen Hauptwa Durch Zurückziehen des zunächst der Halbkoffer gelegenen Theiles des Haupt wird eine weitere kurze Flanke *a b* gebildet, welcher die Bestreichung des F grabens um das Orillonhaupt obliegt.

zu sichern. Sie wirkt sowohl gegen die Kjögebucht, als auch in der htung gegen den Kalvebod-Strand. Die Armierung ist zwischen Erdrsen am offenen Walle etabliert.

Nördlich Bröndbyvester und südlich Valensbaeck sind zwei vorchobene Werke projectiert.

Neue Befestigungen der Seefront.

Die bestandenen und umgebauten Befestigungsanlagen der Seefront rden vorher schon berührt, es erübrigt somit nur noch die zur Berschung der Durchfahrten des Kongedyb, des Hollaenderdyb und Drogen, sowie zur Sicherung Kopenhagens gegen eine Beschießung der Seeseite, neuerbauten Werke anzuführen.

Küstenbatterie Hvidöre, am rechten Flügel der Landbeigung und an der Ostflanke der Batterie Christiansholm gelegen, ist offene Küstenbatterie für schwere Geschütze.

Küstenbatterie Charlottenlund liegt 5*km* nördlich der dt und ist ein geschlossenes Werk mit 30′ breiten, nicht revetierten ssergräben. Die 250*m* lange Face hat starke Hohltraversen, betonierte schützplatformen für schwere Geschütze und casemattierte Hohlräume.

Sie ist armiert mit zwei Stück 30·5*cm* Krupp'schen Kanonen mit ahlschienen, zwei Stück 15*cm* Kanonen, und Schnellfeuergeschützen; die tterie wirkt gegen den Sund und beherrscht auch die Einfahrt in n Hafen von Kopenhagen von Norden her.

Die Erbauungskosten betrugen 230.000 Kronen.

Seefort am Middelgrund, 4*km* nordwestlich des Fort Trekroner, f der Nordspitze des Middelgrundes im Ore-Sund gelegen. Dasselbe steht aus einer casemattierten Central-Anlage, mit darüberliegendem, arkem, traversiertem Erdwall und aus einem casemattierten Kehlbäude; es wird rings von einem aus Betonblöcken erbauten Wellenecher umgeben, dessen Enden an der Kehle des Werkes einen kleinen afen einschließen.

Die Armierung besteht aus 5 schweren, 12 mittleren und 13 Schnellfeuergeschützen, welche dermalen über Bank feuern.

Der Bau des Werkes wurde jedoch so durchgeführt, dass eine ätere Aufstellung von Panzerthürmen ohne wesentliche Umbauten mögch ist. Das Fort am Middelgrund ergänzt die Wirkung der Batterie harlottenlung, kreuzt sein Feuer mit jenem der Batterie Kalkbraenderi

und des Fort Trekroner und vertheidigt die Einfahrten in den Lungedyb und in den Hollaenderdyb.

Die Erbauungskosten wurden auf 9 Millionen Kronen veranschlagt.

Karstrup-Batterie. Liegt etwa 4*km* nördlich des Ortes Karstrup an der Ostküste der Insel Amanger. Ist wie Charlottenlund ein geschlossenes Werk mit breiten Wassergräben, 350*m* langer Face mit Hintraversen, betonierten Geschützplateformen und casemattierten Unterkunfts- und Magazinsräumen. Sie ist armiert mit vier Stück 30·5*cm* Kruppschen Kanonen, zwei Stück 15*cm* Kanonen und Schnellfeuergeschützen. Wirkung gegen die Durchfahrt des Drogden.

Die Erbauungskosten wurden mit 440.000 Kronen angesetzt.

Sämmtliche neue Küstenbefestigungen sind mit Beobachtungsthürmen, Distanzmesserständen und elektrischen Projectoren ausgestattet. Die Geschütze, welche über Bank feuern, sind mit Panzerschilden versehen.

Auf der Insel Amanger ist noch die Anlage je eines permanenten Werkes südlich Maglebylille und südlich Tymmerup, ferner eines provisorischen Werkes bei Laengstchoj projectiert.

Nach beendigtem Ausbaue soll die Gesammt-Armierung von Kopenhagen 1100 Geschütze großen, mittleren und kleinen Calibers betragen.

Dem Beispiele der anderen europäischen Staaten folgend, hat Dänemark, Dank der Initiative der Regierung und der Unterstützung der Bevölkerung, die alte Befestung seiner Hauptstadt den modernen Anforderungen entsprechend umgestaltet und ergänzt, und so Kopenhagen zum Hauptstützpunkte der Landesvertheidigung gemacht.

Die der Nord- und Nordwestfront von Kopenhagen vielfach vorgeworfenen Mängel, nicht genügende Beherrschung des unübersichtlichen und dominierenden Vorterrains, wurden durch den Bau des Fortunenforts, zu welchem noch ein zweites Werk in der Mitte des Dyrehave-Waldes etwa 1·5*km* nordwestlich Klampenborg, sich hinzugesellen wird, sowie durch die Anlagen am Plateau von Gladsaxe beseitigt.

Durch die projectierten Werke bei Bröndbyvester und Valensbaek wird der ausgesprochen defensive Charakter der Westfront vermindert werden.

Ferner scheint die Herstellung einer inneren Inundation, unter Ausnützung der Tiefenlinie, welche von der Ostküste in der halben Entfernung der Batterien von Charlottenlund und Kalkbraenderi beginnt und über Damhus-See, Hvidovre bei Flaskekrone den Kalvebod-Strand erreicht, als Ersatz für die fehlende Umfassung vorgesehen. Die nöthigen Wasserzuleitungen sollen erbaut sein. Bombensichere Unterkunftsräume und Munitionsmagazine wurden definitiv angelegt.

Der im Parke von „Söndermarken“ durch eine Actiengesellschaft bauen begonnene 500 dänische Fuss[1]) hohe Aussichtsthurm, nach Muster s Eiffelthurmes, soll im Kriegsfalle als Beobachtungsposten dienen.

Ganz besonders im Vereine mit einem modern befestigten Kronrg beherrscht Kopenhagen den Sund; doch wird bekanntlich der die sel Seeland im Westen umgebende große Belt, trotz seiner zahlreichen inen Inseln, Sandbänke und Untiefen, wegen seiner größeren Tiefe, n tief gehenden Kriegsschiffen dem Sunde vorgezogen. Es ist erinnerh. dass im Jahre 1891 die 7·1*m* bis 9·3*m* tauchenden Panzerschiffe der nzösischen Escadre wohl im Kongedyb vor dem Fort Trekroner ohne de Gefahr zu ankern vermochten, zur Fahrt an die schwedische Südiste jedoch nicht die Gewässer zwischen Amanger und Saltholm, sondern n Umweg durch den großen Belt um die Inseln Seeland, Laaland und lster benützten. Diese Umstände zeigen die Nothwendigkeit der weiteren cherung der Westküste Seelands zum Schutze gegen Landungen und sschiffungen von Kriegsmaterial zum Angriffe auf Kopenhagen, sowie r gesicherten Verbindung mit Fünen und Jütland. Die hiefür zur Bestung ausersehenen Punkte wurden, da selbe schon im ersten Landesrtheidigungs-Projecte enthalten waren, eingangs hervorgehoben. Es war ojectiert: bei Helsingör[2]), Kallundborg, Korsör und Kjöge, die Anlage n Küstenbatterien im Kostenbetrage von zusammen 2,880.500 Kronen; r Sperrung des kleinen Belts ein Fort mit Panzerthurm zwischen liddelfart und Strab, im Betrage von 1,958.000 Kronen; zur Sicherung er Halbinsel von Helgenäs, als Reduit der auf Jütland befindlichen treitkräfte, mehrere Land- und Küstenbatterien, nebst Magazinen und raßenbauten, im Betrage von zusammen 2,950.000 Kronen; endlich die efestigung des Sundes von Aggersö, als Stützpunkt für die maritimen treitkräfte im großen Belt, mit vier Küstenbatterien, nebst Anlage von eminen, Sperren und den nothwendigsten Etablissements, im Gesammtetrage von 3,425.000 Kronen.

Gelegentlich der vorjährigen Sommerfeier des Wählervereines Kopenagen benützte der dieser Feier beiwohnende Kriegsminister die Gelegenheit, um in seiner Rede auch die Landesvertheidigung zu berühren, nd betonte hiebei, dass die Rüstungen Dänemarks noch nicht vollständig wären. Es wird nothwendig sein, Befestigungen an verschiedenen nderen Punkten des Landes zu errichten, so z. B. bei Korsör, Nyborg,

---

[1]) Ein dänischer Fuss = 0·314*m*.

[2]) Die Terrainbeschaffenheit ist hier zur Anlage von Befestigungen günstiger; ie bisherige Festung Kronenborg ward deshalb zur Auflassung beantragt.

Kallundborg und Aarhus, wodurch die Concentrierung des Heeres im Augenblicke der Gefahr leichter vor sich gehen würde. Wenn solche stark befestigte Ein- und Ausschiffungspunkte nicht gäbe, wäre es möglich, dass die Truppen aus Fünen und Jütland verhindert werden könnten sich nach Seeland zu begeben, um bei der Vertheidigung der Hauptstadt mitzuwirken.

Für die Zukunft steht jedenfalls zu erwarten, dass es der Regierung, die mit so viel Energie die Befestigung von Kopenhagen zu verwirklichen gewusst hat, auch fernerhin gelingen wird, vom Patriotismus des Volkes unterstützt, die ins Auge gefassten Arbeiten zur Vervollständigung der Landesvertheidigung durchzuführen.

Automatische Tempierschlüssel.

Von

Benedict Schöffler,

k. und k. Hauptmann des 1. Corps-Artillerie-Regimentes.

(Hiezu Tafel 23.)

Das Shrapnel ist das Geschoss der Feld-Artillerie; die Überlegenheit desselben gegenüber dem Hohlgeschosse auf allen Shrapnelstanzen war bei dem einwandigen Hohlgeschosse des Materiales 1863 ch größer wie jetzt und wurde auch anerkannt; der allgemeinen Einhrung des Shrapnels als Hauptgeschoss bei der Feld-Artillerie standen loch folgende Hindernisse entgegen:

1. Das Shrapnel war weder für große noch für sehr kleine Distanzen wendbar, weshalb man zu dem ersteren Zwecke Hohlgeschosse, und dem letzteren Zwecke Kartätschen in die Munitions-Ausrüstung der ld-Artillerie aufnehmen musste.

2. Das Einschießen mit den mit Zeitzündern versehenen Shrapnels t sehr zeitraubend und unsicher, es mussten daher zu diesem Zwecke ohlgeschosse in Verwendung kommen und daher beibehalten werden.

3. Das Hohlgeschoss ist auch zur Bekämpfung vom Feinde beetzter Gebäude, Gehöfte, Umfassungsmauern u. dgl. nothwendig, und ach diesen Aufgaben konnte das Shrapnel insoferne nicht entsprechen, s sich die Wirkung desselben nur auf den durch die angeführten bjecte nicht gedeckten Gegner erstrecken konnte.

4. Die verhältnismäßig complicierte und zeitraubende Vorrichtung, elche das Tempieren eines jeden Shrapnels vor dem Laden erfordert, id von deren genauen Ausführung die Wirkung des Shrapnels abhängt, acht es fraglich, ob das Hohlgeschoss trotz seiner geringen Wirkung s kriegsmäßigeres Geschoss dem Shrapnel nicht vorzuziehen wäre.

Die unter 1 und 2 angeführten Hindernisse gegen die Annahme s Shrapnels als Einheitsgeschoss, oder doch als Hauptgeschoss der ld-Artillerie wurden zum größten Theile bereits überwunden: die euconstructionen des Zeitzünders erlauben das Schießen der Shrapnels if große Distanzen bei Vermehrung der gegenüber dem Hohlgeschosse erlegenen Wirkung; auch gestattet der Doppelzünder bei seiner Anendung als Fallzünder durch Anstreben von Aufschlägen vor dem

Ziele, den Gebrauch der Shrapnels auf den kleinsten Distanzen, wodurch die Kartätsche entbehrlich wird; ebenso gestattet der Doppelzünder bei seiner Anwendung als Fallzünder das Einschießen in gleicher Weise wie mit Hohlgeschossen, wobei allerdings der Nachtheil der kleineren Sprengwolke in Kauf genommen werden muss.

Was die unter Punkt 3 angeführte Bekämpfung von Truppen hinter Deckungen anbelangt, sowie die Bekämpfung vom Feinde besetzter Gebäude, Gehöfte etc., steht die Lösung dieser Aufgabe durch Ecrasitgeschosse wahrscheinlich kurz bevor.

Es erübrigt daher nur die Behebung des unter Punkt 4 angeführten Nachtheiles. Jedes Shrapnel muss unmittelbar vor dem Laden tempiert werden; dies ist unvermeidlich; unser Streben kann sich daher nur darauf richten, diese Verrichtungen möglichst zu vereinfachen.

Schließt man die Änderung des Constructions-Principes unseres Zeitzünders aus, so kann man leicht feststellen, worauf sich die Vereinfachungen oder Erleichterungen beim Tempieren beziehen können.

Der automatische Tempierschlüssel soll alle möglichen Vereinfachungen und Erleichterungen beim Tempieren unseres Zeitzünders herbeiführen. Die Tempierscala, welche durch Übertragung derselben auf den Schlüssel deutlicher und übersichtlicher gemacht werden kann, erleichtert das genaue und schnelle Einstellen des Schlüssels für eine bestimmte Distanz, und zwar muss ein einmaliges Einstellen des Schlüssels für die ganze Serie von Schüssen, die mit gleicher Tempierung abgegeben werden, genügen. Das hierauf folgende eigentliche Tempieren eines jeden Shrapnels soll sich auf einen einfachen mechanischen Handgriff beschränken.

Da die Stellung des Tempierschlüssels jederzeit controliert werden kann, so ist hiedurch eine bedingungsweise Controle der Tempierung jederzeit, auch nachdem das Shrapnel bereits geladen oder abgefeuert wurde, möglich.

Im Jahre 1890, und auch im laufenden Jahre, wurden vom Generalmajor Ritter von Kropatschek und vom k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité construierte automatische Tempierschlüssel der Truppe zur Erprobung übergeben.

Bei unserer Artillerie ist der automatische Tempierschlüssel durchaus nicht neu, ein Vorbild desselben finden wir bereits in der Tempierzange des Materiales M. 1861; auch dort wird zum Tempieren des Shrapnelzünders M. 1861 die Tempierscala der Tempierzange für jede Distanz nur einmal gestellt und das eigentliche Tempieren beschränkt sich auf eine rein mechanische Verrichtung, nämlich auf das Einschieben

es kupfernen Zündröhrchens in die Tempierzange und auf das hierauf lgende Zusammendrücken derselben.

Wie diese Aufgabe bei unseren modernen Shrapnelzündern gelöst rden könnte, soll durch die folgenden Constructions-Versuche gezeigt rden.

Automatischer Tempierschlüssel für den Percussions-Ringzünder M. 1875 [1]).

Der Gebrauch dieses Tempierschlüssels bedingt folgende Abänrungen an dem Zünder M. 1875:

a) Der Zünderkörper muss mit einem Anschlage versehen werden, mlich mit der Warze *w*, Fig. 1.

b) Um zu erreichen, dass der Tempierschlüssel nur auf eine durch e Construction bedingte Art eingelegt werden kann, ist es nothwendig, e messingene Unterlagsplatte durch eine neue zu ersetzen, deren Ausshnitte *e e* Fig. 1 einander nicht, wie bei der normalen Unterlagsplatte, ametral gegenüber liegen.

Der Tempierschlüssel Fig. 2 und 3 besteht aus: der Tempierbel *T*, dem Tempierringe *R*, der Mutter *m*, der Schließe *s*, der Feder *f*, m Schraubentheile *L*, der Deckplatte *p* und der Öhrschraube *o*.

An der Tempiergabel *T* sind die beiden Gabelarme *n n*, an welche ch der Griffkopf *g* und dann der cylinderische Griff anschließt, zu unterheiden. An den Enden der Gabelarme befinden sich die beiden Zähne *z z*, elche übereinstimmend mit den Einschnitten *e e* der Unterlagsplatte ig. 1 so angebracht sind, dass das Einsetzen des Tempierschlüssels ur von einer Seite möglich ist.

Die bogenförmigen Gabelarme sind an ihrer Außenfläche cylindrisch bgedreht und dienen dem Tempierringe *R*, welcher auf selbe aufgeeckt wird, als Drehaxe. Die linke, messerartig zugefeilte Kante *k* des riffkopfes dient als Tempierzeiger. Der cylindrische Griff der Tempierabel ist zur Aufnahme des Schraubentheiles *L* schlitzförmig durchrochen und der Länge nach zur Aufnahme der Schließe *s* und der eder *f* durchbohrt. In die Muttergewinde an dem unteren Ende des riffes wird die Öhrschraube *o* eingeschraubt.

Der Tempierring *R* hat an seiner oberen Fläche die Tempierscala ingerissen; der Umfang desselben ist übereinstimmend mit der

[1]) Die Einführung dieses Tempierschlüssels wurde im December 1882 dienstlich orgeschlagen. Da ich keine Copie der eingesendeten Zeichnung besitze, ist es öglich, dass einzelne Bestandtheile, was ihre Form anbelangt, in unwesentlichen etails von jenen der erwähnten Eingabe abweichen.

Theilung dieser Tempierscala gezähnt und an der unteren Fläche des Ringes ist der Ansatz *a* angeschraubt.

Die Mutter *m*, in deren linksgängige Muttergewinde der Schraubentheil *L* passt, umgibt den Gabelgriff der ganzen Länge nach. Die Mutter kann nur um ihre Axe gedreht werden, weil sie an der Verschiebung in ihrer Axrichtung einerseits durch den Griffkopf und anderseits durch die Öhrschraube gehindert wird.

Die Schließe *s* wird durch die Feder *f* mit ihrer dachförmigen Scheide constant gegen den gezähnten Rand des Tempierringes gedrückt. Wenn der Schraubentheil *L* nicht gegen das untere Ende der Schließe gepresst ist, kann man den Tempierring drehen, wobei die Schließe zwischen die vorüberpassierenden Zähne einspringt; da beim Einspringen eines jeden Zahnes der Zeiger *k* genau auf einen Theilstrich der Tempierscala zeigt, wird hiedurch das genaue und schnelle Einstellen des Tempierschlüssels erleichtert.

Der Schraubentheil *L* ist eine auf zwei Seiten parallel zu ihrer Axe flach zugefeilte, linksgängige Schraube, welche in den schlitzförmigen Einschnitt des Griffes hineinpasst, in welchen dieser Schraubentheil durch die entsprechende Drehung der Mutter um ein kleines Stückchen auf- und abwärts geschoben werden kann.

Durch das Rechtsdrehen der Mutter wird der Schraubentheil gegen das untere Ende der Schließe und diese in einen Zahn des Tempierringes so fest hineingedrückt, dass der Tempierring nicht gedreht werden kann. Durch das Linksdrehen tritt der Schraubentheil zurück und es genügt die Überwindung des schwachen Federdruckes, mit welcher die Schließe gegen den Ring gedrückt wird, um den Tempierring drehen zu können.

Functionierung: Zum Gebrauche erfasst man den Tempierschlüssel mit der rechten Hand an der Mutter (Griff) und mit der linken Hand am Tempierringe, dreht die Schraubenmutter mit der rechten Hand gegen links, bringt mit der linken die Tempierscala auf die commandierte Distanz und stellt den Schlüssel durch Rechtsdrehen der Mutter mit der rechten Hand fest. Zum Tempieren setzt man die Zähne des Schlüssels in die Einschnitte *e e* der Unterlagsplatte und dreht so weit im Sinne der Bewegung eines Uhrzeigers, bis man einen Widerstand fühlt; d. h. bis der Ansatz *a* des Tempierringes an die Warze *w* des Zünderkörpers anstoßt.

Soll die Tempierung eines bereits tempierten Shrapnels geändert werden, so verfährt man bei einer Vermehrung der Tempierung wie bei dem gewöhnlichen Tempieren; bei einer Verminderung der Tempierung

edoch muss die Satzscheibe früher um ein Stück, welches größer ist ls die beabsichtigte Verminderung der Tempierung, zurück gedreht erden, hierauf wird erst der Tempierschlüssel gestellt, und die empierung wie oben angegeben ausgeführt.

Automatischer Tempiersteller[1]) für den Percussions-Ringzünder M. 1875.

Das technische und administrative Militär-Comité hob in seinem rtheile über den oben beschriebenen automatischen Tempierschlüssel esonders als Nachtheil hervor, dass die Einführung des Projectes Änerungen an sämmtlichen Shrapnelzündern des großen Ausrüstungsstandes erfordern würde.

Dieser Umstand führte mich auf die Construction des Tempierellers, Fig. 4, welcher ohne jede Änderung des Percussions-Ringzünders . 1875 anwendbar ist.

Die damals bevorstehende Einführung des Shrapnelwurfes brachte r eine automatische Tempiervorrichtung den weiteren Vortheil mit ch, dass auf der großen verfügbaren Fläche nebst der Tempierscala r das Shrapnelschießen auch eine solche für das Werfen Platz fand, odurch man das lästige Bestimmen der Tempierung beim Werfen erparen konnte.

Der erwähnte Tempiersteller Fig. 4 besteht aus vier Haupttheilen, zw. aus dem Grundringe *G*, dem Tempierringe *T*, dem Grenztheile *S* nd dem Träger *Tr*.

Der Grundring *G*, ist für die Geschosspitze und den Zünder entprechend ausgehöhlt und besitzt an seiner inneren Fläche die beiden Warzen α α, welche in die zum Einschrauben des Zünderkörpers dienende inschnitte desselben *c c*, Fig. 1, passen und gegen oben einen abnehenden Horizontalquerschnitt haben, um das Einfallen des Zünders mit en erwähnten Einschnitten über die Warzen α α zu erleichtern.

An der unteren Fläche besitzt der Grundring das Lager für den empierring *T* und auf der oberen Fläche die Tempierscala für das hrapnelschießen und Werfen und die rothe Marke *m*. An der Mantelche des Grundringes ist eine Rinne *d* zu bemerken, welche zur Bestigung und Führung des Grenzstückes *S* dient.

Der Träger *Tr* ermöglicht die Befestigung des ganzen Vorrichngsmittels des Sperriegels *r* an der linken Lafettenwand. Der untere

[1]) Dieser Tempiersteller wurde das erstemal im Jahre 1888 gelegentlich es Vortrages vor den Officieren des C. A. R. Nr. 1 erklärt.

Theil des Trägers umfasst bei der Gebrauchstellung des Instrumentes das obere Lafetten-Winkeleisen der Lafettenwand, während der Sperrriegel unter das Winkeleisen greift und durch eine Feder in dieser Lage erhalten wird. An der Verschiebung längs der Lafettenwand *L* wird der Tempiersteller durch zwei Nieten, zwischen welchen er befestigt wird, gehindert. Gegen aufwärts übergeht der Träger in den tellerförmigen Theil *m*, welcher eine solche Lage hat, dass dessen Axe bei abgeprotztem Geschütze vertical ist. Der tellerförmige Theil ist zur Aufnahme des Tempierringes *T* entsprechend geformt; an dem gegen aufwärts vorstehenden Arme *t* desselben wird der Grundring *G* mit zwei Schrauben befestigt.

Der Grenztheil *S* kann vermöge seiner dem Grundringe angepassten Form längs des Umfanges des letzteren bewegt und mittels der Presschraube *s* an einer beliebigen Stelle festgeklemmt werden.

An der oberen Fläche des Grenztheiles ist eine messerartig gefeilte, als Tempierzeiger dienende Kante zu erwähnen, dann die Bezeichnungen „*S*“ (Shrapnelschießen) und „*W*“ (Shrapnelwerfen).

Der Tempierring *T* ist an der unteren Fläche des Grundringes eingesetzt; seine innere Höhlung bildet die Fortsetzung des Lagers für den Geschosszünder, in welcher sich zwei Warzen β β befinden, in die Einschnitte der Unterlagsplatte des Zünders hineinpassen und zum leichteren Einfallen des Zünders über den Warzen analog wie die Warzen α α gegen aufwärts verjüngt sind. Der Tempierhebel *H* dient zur Bewegung des Tempierringes beim Tempieren und ist mit zwei Schrauben mit dem Tempierringe fest verbunden.

Vor dem Tempieren lehnt sich der Hebel *H* gegen den vorstehenden Theil *t* des Trägers *Tr*, in welcher Lage er durch die Feder festgehalten wird.

Die vier Warzen α α β β, sowie die rothe Marke *m*, haben solche Lage, dass die Einschnitte im Zünderkörper und im Unterplättchen über die Warzen einfallen, wenn das Geschoss mit dem Strich an seiner Spitze zunächst der Marke *m* in den Tempier eingeführt wird.

Gebrauch: Beim Ergreifen der Requisiten wird die automatische Tempiervorrichtung an der linken Lafettenwand *L* zwischen dem Lagerkasten und der Richtmaschine durch die entsprechende Drehung des Sperriegels *r*, wie dies in der Skizze angezeigt ist, befestigt.

Zum Stellen der Vorrichtung lüftet man die Presschraube *s*, stellt dem Commando entsprechenden Theilstrich der Scala zu dem messerartigen Tempierzeiger des Grenzstückes und zieht die Presschraube wieder

Um das Geschoss zu tempieren, wird selbes mit seiner Spitze, mit dem rothen Striche an derselben, zunächst der rothen Marke *m* Tempiervorrichtung gesteckt und der Hebel *H* entgegengesetzt ewegung eines Uhrzeigers so weit gedreht, bis er an den Grenz- nstoßt.

Nach dem Herausnehmen des so tempierten Geschosses wird sofort ebel in seine ursprüngliche Lage zurückgedreht, in welcher ihn f den Tempierring wirkende Feder *f* festhält.

Ist es nothwendig, die Tempierung eines bereits tempierten Shrap- u ändern, so bringt man den Hebel *H* in die Lage wie unmit- nach dem Tempieren und stellt dann die dem Grenzstücke zu- te Kante des Hebels an den der neuen Tempierung entsprechenden der Scala, wobei bei Vergrößerung der Tempierung das Grenz- zuvor beiseite geschoben werden muss.

Verbesserter automatischer Tempierschlüssel für den Doppelzünder M. 1891.

Bei Versuchen mit einem nach Fig. 2 erzeugten Tempierschlüssel n Doppelzünder M. 1891 ergaben sich folgende Nachtheile:

1. Der Tempierschlüssel springt häufig beim Tempieren ab, bevor mpierung des Zünders vollendet ist.

2. Da das Anstoßen des Ansatzes *a* Fig. 2 des Tempierringes an arze *w* Fig. 1 von dem tempierenden Manne nicht leicht gesehen kann, kommt es bei schwer zu tempierenden Zündern vor, dass nn nicht fühlt und daher auch nicht weiß, wann die Tempierung t ist, was zur Folge hat, dass der Mann den Tempierschlüssel, Meinung das Shrapnel sei schon tempiert, abheben kann, bevor pierung durchgeführt wurde.

3. Der hebelförmige Griff des Tempierschlüssels begünstigt beim en für große Distanzen, bei welchen eine Drehung um mehr wie thwendig ist, nicht die schnelle Ausführung dieser Vorrichtung Zuge.

r folgenden Construction wurde der Doppelzünder M. 1891 mit derungen zugrunde gelegt, wie er von Generalmajor Ritter patschek für seinen Tempierschlüssel vorgeschlagen wurde, mit einem Stift *o* Fig. 5 u. 6 am Zünderkörper und mit einem und mit einem roth bezeichneten Ausschnitte an der Satz- für die correspondierenden Zähne *z Z* des Tempierschlüssels.

Die Form des Doppelzünders M. 1891 ladet zu der Construction Fig. 5 ein, durch welche die Beseitigung der angeführten Nachtheile angestrebt wird.

Der Tempierschlüssel Fig. 5 besteht aus der Tempiergabel L dem Tempierringe R, dem Grenzstücke G, der Feder s, dem Kurbelknopf K und den beiden Deckplatten p und p'.

Die Tempiergabel ist ähnlich geformt wie jene Fig. 2, nur sind hier die beiden Gabelarme zu einem vollen Ringe geschlossen. Die Zähne zum Einsetzen in die Einschnitte der Satzscheibe sind mit Rücksicht auf die Form der Satzscheibe des Doppelzünders jenen der in Erprobung bei der Truppe befindlichen Tempierschlüsseln nachgebildet. Hier wird der Zweck, durch welchen erreicht werden soll, dass der Tempierschlüssel nur auf eine bestimmte Art eingelegt werden kann, und der Mann erkennt, wie er den Schlüssel einzulegen hat, dadurch erreicht, dass einer der Einschnitte der Satzscheibe und der für diesen Einschnitt bestimmte Zahn der Tempierzange größer dimensioniert ist wie die anderen Einschnitte, und dass außerdem ein Einschnitt und der dazugehörige Zahn der Tempierzange mit rothen Marken versehen wurden. Dem Griffe diametral gegenüber ist an der Tempiergabel der Haken h angebracht, welcher bei angesetztem Tempierschlüssel den cylindrischen Theil des Zünderkörpers nach Fig. 5 und 6 umgreift und so ein Abspringen des Tempierschlüssels unmöglich macht, wenn man beim Tempieren den Griff etwas in der Richtung gegen den Geschossboden drückt. In dem Griffkopfe befindet sich eine bogenförmige Durchbrechung D zur Aufnahme der Feder s.

Am Ende des Griffes ist der Kurbelknopf K festgenietet, auf dessen Schaft der mit einem Öhre versehene Ring O drehbar befestigt erscheint.

Der Tempierring R ist auf der cylindrisch abgedrehten Außenfläche der Gabelarme aufgeschoben; er wird durch den Haken h und durch die Deckplatte p so gelagert, dass er um seine Axe gedreht werden kann.

Auf der oberen Fläche des Ringes ist die Tempierscala eingerissen, an der unteren Fläche ist die concentrische Rinne v eingedreht und der Ansatz a festgeschraubt.

Das Grenzstück G umfasst den Rand des Tempierringes; dasselbe ist gegen die Tempierscala messerförmig zugefeilt und auf dieser schrägen Fläche mit einem pfeilförmigen Tempierzeiger versehen. Der bogenförmige Arm g des Grenzstückes reicht in einen entsprechend geformten Ausschnitt des Griffkopfes und ist mit einer Stütze n versehen, gegen welche die Feder s wirkt und so das Grenzstück constant gegen

herausdrückt. In eine cylinderische Durchbohrung des Grenzstückes die Flügelschraube *c* mit ihrem glatten Schaft. Die Flügelschraube ; ihrerseits in die Mutter *m* und wird an der Bewegung in ihrer htung durch die kleine Schraube *b* gehindert, welche in eine Ein- ıng des Schraubenschaftes hineinreicht.

Durch Anziehen der Flügelschraube wird das Grenzstück am Rande Tempierringes festgeklemmt und hiedurch auch der Tempierring ttelbar durch die Feder *s* in seiner Lage festgehalten.

Zum Tempieren lüftet man die Flügelschraube, stellt den Tempier- mit dem entsprechenden Theilstriche zu dem Zeiger des Grenz- es und zieht die Flügelschraube wieder an. Sodann greift man den ›ierschlüssel mit der rechten Hand am Kurbelknopfe und setzt ihn uf den Zünder auf, dass der Zahn der Gabel zunächst der rothen :e *n* in den roth bezeichneten Einschnitt der Satzscheibe kommt. ı Ansetzen muss man den Tempierschlüssel nach Fig. 6 geneigt an Zünder bringen, um den Haken unter den cylinderischen Theil des lerkörpers einlegen zu können. Nach dem Aufsetzen dreht man am ›elknopfe in der Richtung der Bewegung eines Uhrzeigers, indem zugleich einen leichten Druck gegen abwärts ausübt.

Der Tempierring wird sich so lange mitdrehen, bis sein Ansatz *a* len Stift *o* des Zünderkörpers Fig. 5 und 6 anstoßt, wodurch beim terdrehen der Tempierring stehen bleibt und sich daher die linke te *x* des Griffkopfes und die gegenüberliegende Kante *y* des Grenz- kes gegenseitig nähern, wobei die Feder *s* zusammengedrückt wird. ihren sich die beiden Kanten *x* und *y*, so ist die Tempierung voll- ;t. Nach dem Abheben des Schlüssels wird die Feder *s* frei und die en Kanten *x* und *y* überspringen wieder durch die Einwirkung der er *s* in die Lage vor dem Tempieren.

Ist die Tempierung eines bereits tempierten Shrapnels zu ändern, ührt man selbe nach entsprechender Stellung des Tempierschlüssels ıu so aus, als wenn das Shrapnel noch gar nicht tempiert worden wäre.

Automatischer Tempierschlüssel, lcher ohne Änderungen der Satzscheibe des Doppelzünders M. 1891 angewendet werden kann.

Alle vorgeführten Constructionen haben den Nachtheil, dass die dem Tempieren betrauten Soldaten die rothe Marke am Tempier- lüssel und den roth bezeichneten Einschnitt an der Satzscheibe be- ten müssen, weil die Tempierschlüssel nur auf eine bestimmte ise zum Tempieren angesetzt werden dürfen.

Meine Bemühungen zur Beseitigung dieses Nachtheiles führten mich auf die Construction des Tempierschlüssels Fig. 7, welchen man zum Tempieren des Doppelzünders M. 1891 bei der normalen Construction seiner Satzscheibe anwenden kann, ohne auf irgend eine Marke beim Ansetzen des Schlüssels Rücksicht nehmen zu müssen; man kann also den Schlüssel Fig. 7 zum Tempieren auf eine beliebige Art in die vier zur Verfügung stehenden Einschnitte der Satzscheibe einsetzen, weshalb auch die Nothwendigkeit entfällt, einen der Einschnitte und den hiefür bestimmten Zahn der Tempiergabel größer machen zu müssen, wie die anderen Einschnitte bezw. Zähne.

Der Tempierschlüssel Fig. 7 besteht aus der Tempiergabel *T*, dem Tempierringe *R*, dem Kurbelknopfe *K*, der Schließe *s*, der Feder *f* und der Deckplatte *P*.

Mit Rücksicht darauf, dass die einzelnen Bestandtheile, was ihre Gestalt anbelangt, von jenen der Fig. 5 nur unbedeutend abweichen, sei hier nur dasjenige hervorgehoben werden, was die eigenthümliche Functionierung dieses Tempierschlüssels bedingt.

Die Tempiergabel *T*, sammt Kurbelknopf *K*, stimmt ihrer Gestalt nach mit jener der Fig. 5 ziemlich überein. Die Gabelarme sind aber nicht geschlossen, der Griff ist zur Aufnahme der Schließe *s* und der Feder *f* ausgehöhlt und die beiden Zähne *w w* sind gleich groß, weshalb sie in alle vier Einschnitte der Satzscheibe hineinpassen.

An der unteren Fläche des Tempierringes *R* sind mit ihren Mittellinien in zwei aufeinanderstehenden Durchmessern die vier Ansätze *a a a a* angeschraubt. Am Umfange des Tempierringes ist der keilförmige Einschnitt *e* zu erwähnen, in welchen bei der in Fig. 7 dargestellten Stellung des Schlüssels die Schließe *s* durch die Feder *f* gedrückt wird. Diese Stellung des Schlüssels soll in Hinkunft Normallage genannt werden.

Das Grenzstück *G* umklammert den Rand des Tempierringes und wird durch eine in die Rinne eingreifende Führungsleiste an dem Ringe festgehalten und geführt. Die Presschraube *m* gestattet das Festklemmen des Grenzstückes an einer beliebigen Stelle des Ringumfanges. Der Rand der messerartig zugefeilten Kante des Grenzstückes dient als Tempierzeiger.

Die Deckplatte *P* schließt die zur Aufnahme der Schließe sammt Feder bestimmte Höhlung der Tempiergabel und bildet in der Richtung gegen den Ring einen Haken *h*, welcher beim Tempieren unter den cylindrischen Theil des Zünderkörpers greift.

Um den Tempierschlüssel für eine bestimmte Distanz zu stellen, lüftet man die Flügelschraube *m*, stellt die Zeigekante des Grenz-

ückes zu dem betreffenden Striche der Tempierscala und dreht die lügelschraube wieder fest.

Vor dem Tempieren muss der Tempierschlüssel die Normalstellung g. 7 haben, was man daran erkennt, dass sich die an der Tempier- ibel und an dem Tempierringe angebrachten Halbkreise x x zu einem nzen Kreise ergänzen.

Zum Tempieren setzt man die beiden Zähne w w in zwei beliebige nschnitte der Satzscheibe, wobei man, behufs Einlegens des Hakens h ter den Cylinder des Zünderkörpers, den Tempierschlüssel etwas nach fwärts geneigt zum Zünder bringen muss.

Durch das Aufsetzen des Tempierschlüssels kommt einer der vier isätze a des Tempierringes vor den Stift o des Zünderkörpers zu liegen.

Dreht man jetzt den Griff in dem Sinne der Bewegung eines Uhr- igers, so wird der Ring nur die ganz kurze Bewegung bis zum An- ßen des dem Stifte o zunächst liegenden Ansatzes a an den Stift itmachen und dann stehen bleiben.

Durch das weitere Drehen des Griffes bis zur Berührung mit dem renzstücke G wird das Shrapnel tempiert. Um das Abspringen des hlüssels zu vermeiden, ist derselbe während des Tempierens gleich- itig etwas gegen aufwärts zu ziehen.

Nach dem Abheben des Tempierschlüssels muss der Schlüssel irch Zurückdrehen des Tempierringes in die Normalstellung gebracht erden, in welcher Lage er durch die Feder f festgehalten wird.

Die Änderung der Tempierung eines bereits tempierten Shrapnels nn man dadurch ausführen, dass man den Tempierschlüssel Fig. 7 e eine gewöhnliche Tempiergabel zur Durchführung dieser Vorrichtung nützt. Diese Ausführung macht keine Schwierigkeiten, wenn man den mpierschlüssel so ansetzt, dass der der neuen Tempierung ent- rechende Theilstrich von den Gabelarmen nicht bedeckt wird.

Bei dem Tempierschlüssel Fig. 7 ist zu bemängeln, dass der Tem- erring nach jeder Tempierung in die Normalstellung zurückgedreht erden muss. Doch ist dies ein ganz mechanischer Griff, welcher ohne hilfenahme der Augen ausgeführt werden kann und weniger Schwierig- iten bietet, wie das Ansetzen des Tempierschlüssels mit einem be- immten Zahn in einen bestimmten Ausschnitt der Satzscheibe.

Durch eine Vorrichtung, welche bewirkt, dass der Tempierschlüssel ich dem Abheben vom Zünder automatisch in die Normalstellung rückkehrt, könnte diese Construction noch weiter vervollkommnet werden.

In Fig. 8 ist eine Lösung dieser Aufgabe angedeutet.

Gegenüber Fig. 7 entfällt die Höhlung im Gabelgriff sammt ihrem Inhalt.

Der Haken *h* der Deckplatte und der Einschnitt *e* des Tempierringes entfallen.

An den Griff der Tempiergabel ist zunächst der Gabelarm bei Arm *M* angeschraubt, welcher bei angesetztem Tempierschlüssel über die Mitte des Zünders reicht.

Der Arm *M* ist mit der cylindrischen Welle *a* und mit dem Stifte versehen. Der Stift *i* greift bei aufgesetztem Tempierschlüssel in die axiale Durchbohrung der Kappenschraube und vertritt so den Zweck des Hakens *H*, Fig. 7, indem er beim Tempieren ein Abspringen des Instrumentes vom Zünder verhindert.

An dem Tempierringe ist der Arm *B* angeschraubt, welcher an seinem Ende das cylinderische Gehäuse *b* trägt, in welches durch eine Durchlochung die Welle *a* eingreift.

Die Spiralfeder *s* erhält den Ring constant in der Normalstellung.

Das Gehäuse *b* wird durch die Deckplatte *d* und die Schraube *c* geschlossen.

Das Stellen des Schlüssels und das Tempieren mit demselben wird so durchgeführt, wie dies bei dem Schlüssel Fig. 7 erklärt wurde, nur entfällt das Zurückstellen des Schlüssels nach dem Abheben in die Normalstellung.

Die durch das Tempieren gespannte Feder *s* wird nach dem Abheben des Tempierschlüssels vom Zünder frei und drückt so den Tempierring in die Normallage wieder zurück.

Die Änderungen in der Tempierung werden wie bei dem Tempierschlüssel Fig. 7 bewirkt.

Zur Versorgung des automatischen Tempierschlüssels bei ergriffenen Requisiten wäre am Tragriemen *r* Fig. 9 des für Nr. 1 bestimmten Patronen-Tornisters, u. zw. an der Brustseite desselben, die lederne Tasche *t*, dann die aus einem Riemen hergestellte Schlinge *s* anzubringen. Wenn der Tempierschlüssel nicht gebraucht wird, wäre er nach Fig. 9 mit dem Kurbelknopfe durch die Schlinge *s* zu stecken und mit dem Ringende in die Tasche *t* zu versorgen.

Während des Shrapnel-Schießens kann Nr. 1 den Schlüssel an der um den Hals gelegten Schnur *n* frei herabhängen lassen.

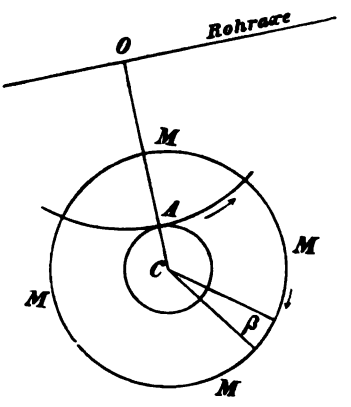
ine Methode zur Verfolgung des Zieles mit stets zutreffender Eleva- on bei Küsten-Kanonen unter Anwendung der bestehenden Aufsätze.

Es dürfte die Leser der „Mittheilungen“ interessieren, eine einfache ethode kennen zu lernen, welche gestattet, Ziele zur See auch dann mit ts zutreffender Elevation des Rohres zu verfolgen, wenn hiezu nicht b e - nders construierte Aufsätze und Distanzmesser vorhanden id. Die bloße Benützung der eingeführten Aufsätze und der an den Schleifen gebrachten Elevationsscheiben, wenn beide Vorrichtungen eine gleich- rtige Distanzscala besitzen, kann dem Vormeister die Möglichkeit bieten, f den kleinen Gefechtsdistanzen bei Anwendung eines Verfahrens, welches r Ertheilung der Seitenrichtung eines Geschützes mittels Richtplatten nicht ähnlich ist, jederzeit das beweglich gedachte Zielobject mit zutreffender evation zu verfolgen.

Da bei Zielen zur See einer bestimmten Distanz, bei angenommener Lage s beabsichtigten Treffpunktes in einer beliebigen, stets gleichbleibenden Höhe er dem Meeresniveau, nur ein bestimmter Elevationswinkel entsprechen kann, d umgekehrt, so unterliegt es keiner Schwierigkeit, an der Elevationsscheibe ie der Distanztheilung am Aufsatze gleichwertige Distanztheilung zubringen.

Würde man beispielsweise den beabsichtigten Treffpunkt in der Wasser- ie annehmen, so braucht man, um an der Elevationsscheibe eine der Aufsatz- eilung gleichwertige Theilung anzubringen, nur aus der Schießtafel r das betreffende Geschütz und Geschoss die der vorhandenen Gradtheilung tsprechenden Distanzen zu entnehmen und diese zur Gradtheilung zu schreiben.

Soll hingegen der beabsichtigte Treff- nkt um d Meter über dem Meeresniveau gen, so ist die für den Winkel δ der adtheilung der Schießtafel entnommene istanz D nicht bei dem Winkel δ, ndern bei einem entgegengesetzt dem Sinne r Uhrzeigerbewegung, um den Winkel- stand $\beta = 3340 \frac{d}{D} \alpha$ Minuten entfernter findlichen Punkte der Gradtheilung der evationsscheibe zu bemerken.



Hiebei bedeutet α das Übersetzungs- rhältnis $\frac{OA}{CA}$ der zur Bewegung der evationsscheibe M ineinander greifenden hnräder.

Basiert auf eine derartige Einrichtung der Elevationsscheibe ist nun r folgend beschriebene Vorgang der Richtungsertheilung, für dessen wendungsfähigkeit in der Praxis allerdings die Erfahrung befragt werden isste.

a) Anstellung der bei der Richtung Beschäftigten.

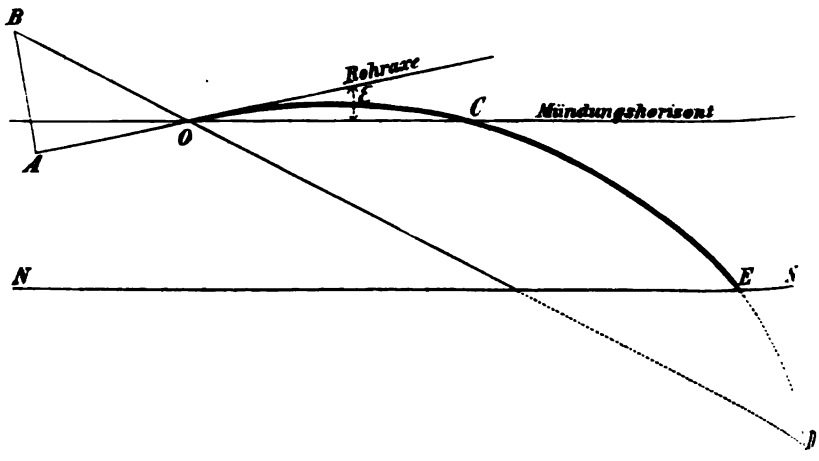
1. Der Vormeister an seinem reglementarisch bestimmten Platze;
2. Ein Mann beim Aufsatze;
3. Ein Mann bei der Elevationsscheibe;
4. Je ein Mann beim Richtrade.

b) Vorgang bei der Richtung.

Das Rohr habe zu Beginn der Richtung eine beliebige Elevation. Die bei der Elevationsscheibe befindliche Bedienungsnummer liest die Stellung der Elevationsscheibe ab und ruft selbe aus. Die beim Aufsatze befindliche Bedienungsnummer stellt den Aufsatz auf die ausgerufene Distanz. Der Vormeister sieht über die Visur am Aufsatze und das Visierkorn und commandiert, wenn beispielsweise die Visur über das Ziel geht, „Senken". In dem Maße als das Rohr gesenkt wird, gelangen an der Elevationsscheibe stets andere Distanzstriche zur Coincidenz mit dem Zeigerstriche und werden diese Theilstriche von der Bedienungsnummer der Elevationsscheibe ausgerufen. Die Bedienungsnummer beim Aufsatze schiebt diesen successive auf die ausgerufenen Distanzstriche, während der Vormeister das Auge stets in der Linie der beiden Visierpunkte des Rohres zu halten sich bestrebt. Sobald die Visur nach dem Ziele geht, hat das Rohr die der Entfernung des Zieles zutreffende Elevation u. s. f.

Begründung des Vorganges.

Zur Begründung des Vorganges bedarf es nur weniger Worte. Die Flugbahn OCD des Geschosses schneidet die Visierlinie BO, welche Elevation δ



auch das Rohr haben mag, stets auf der Distanz OD, auf welche der Aufsatz AB gestellt ist. Anderseits schneidet die Flugbahn das Meeresniveau NN' stets auf der dem momentanen Elevationswinkel δ des Rohres entsprechenden Distanz OE. Ist diese Distanz gleich der, auf welche der Aufsatz gestellt ist, und geht die Visierlinie nach dem Ziele, so fallen die zwei Schnittpunkte E im Ziele zusammen.

Hauptmann Strnad.

Schießvorschrift der deutschen Feld-Artillerie vom Jahre 1893.

Die deutsche Feld-Artillerie, deren Schießvorschrift aus dem Jahre 1890 ammt, hat neuerdings den Entwurf einer Schießvorschrift erhalten, welche ne vom Jahre 1890 außer Kraft setzt und über welche bis zum 1. December 894 zu berichten ist.

Das lebhafte Interesse, welches gerade dieser Vorschrift seitens der ruppe entgegengebracht wird, lässt es zweckmäßig erscheinen, schon jetzt ese neue Schießvorschrift mit der bestandenen in Vergleich zu ziehen und lgemein bemerkenswertes daraus hervorzuheben.

Der neue Entwurf enthält, wie die Schießvorschrift im Jahre 1890 im Theile: die Schießlehre; im II. Theile: die Ausbildung im Schießen.

Gleich einleitend sagt eine Fußnote, dass sich die Schießvorschrift auf e eingeführte Munition, d. i. Shrapnels C/91, Sprenggranaten und Kartschen C/73 bezieht; die Abweichungen betreffend die Munition C/82 und e Sprenggranaten a/A werden nur anmerkungsweise erwähnt. Es scheidet mnach die Pulvergranate gänzlich aus der Feldausrüstung der deutschen rtillerie und auch die anderen Geschossgattungen, bis auf die Kartätsche, erden durch neuere Modelle ersetzt.

Die Schießlehre enthält zunächst das allgemeine über die Geschossbahn, ie Benennung der einzelnen Theile derselben und das unumgänglich nothendige über die Treffähigkeit der Feldgeschütze.

Sämmtliche Erklärungen sind in knappster Kürze gehalten und manche rwägungen, welche noch in der Schießvorschrift vom Jahre 1890 vorkommen, eggelassen worden.

Als neu erfahren wir, dass zum Nehmen der Seitenrichtung entweder isier und Korn am Aufsatz und Rohr, oder am Visierlineal der Richtläche [1]) dienen.

Der Kegelwinkel der in der Luft explodierenden Shrapnels C/91 beträgt n Mittel 21 bis 22°; jener der neuen Sprenggranaten Bz. (d. h. mit Brennünder) etwa 110°; bei Sprenggranaten a/A war derselbe etwa 114°.

---

[1]) Die Richtfläche besteht aus der messingenen Grundplatte, dem stählernen 'isierlineal und der Schraubenmutter.

Die Grundplatte dient zum Aufsetzen der Richtfläche auf das Verschlusstück; hr vorderer Theil ist linealartig gestaltet und mit scharfer Kante versehen; daran chließt sich eine an den Seiten abgerundete Fläche, auf welcher rechts und links ein Theil eines in Grade eingetheilten Kreisbogens eingeschnitten ist. Jeder fünfte rad ist durch einen stärkeren und längeren Strich unterschieden, jeder zehnte urch eine Zahl bezeichnet. Auf beiden Seiten beginnt die Bezeichnung am Lineal it 90°, auf der linken Seite (die Linealkante vorne gedacht) geht sie nach abwärts, lso 80, 70 u. s. w., auf der rechten nach aufwärts, also 100, 110 u. s. w. In der litte des linealartigen Theiles ist senkrecht zur Platte eine Schraubenspindel beestigt, um welche sich das Visierlineal dreht, welches hiezu in seinem mittleren erstärkten Theil durchlocht ist; es trägt auf einem Ende eine Visierklappe mit 'isiereinschnitt, am anderen ein Gehäuse mit Fadenkreuz; beide Theile lassen sich ehufs leichterer Verpackung umlegen. Ein Strich unterhalb des Visiers dient als 'eiger zum Einstellen auf die Gradeintheilung. Auf der Schraubenspindel sitzt über lem Visierlineal die Schraubenmutter, mittels deren sich ersteres in jeder beliebigen Stellung feststellen lässt.

Neu dazu gekommen ist die Regel, dass, wenn beim Schießen mit Bz. unter sechs Schüssen zwei Aufschläge eintreten, die mittlere Sprenghöhe erheblich kleiner als die normale ist; sind aber zwei Sprengpunkte hinter dem Ziele, so ist die mittlere Sprengweite (Sprengintervall) erheblich kleiner als 50m.

Die Plattencorrectur wird auch noch weiter beibehalten; zum Ausgleich der Unstimmigkeit zwischen Flugbahn und Brennlänge beim Schießen mit Gesch. Bl. P. (Geschütz-Blättchenpulver) hat sich erforderlich gezeigt im Sommer das Hinwegnehmen bis zu zwei, im Winter das Unterlegen bis zu vier Platten; eine Platte beträgt 3/16°.

Wird die Seitenrichtung mittels der Richtfläche geändert, so geschieht dieses mindestens um einen Grad; ein Grad verlegt den Treffpunkt auf etwa 3.000*m* um 50*m* nach der Seite; unter 3.000*m* weniger, über 3.000*m* mehr.

Den eigentlichen Schießregeln sind vorangestellt Vorbemerkungen über die Beschaffenheit und Wirkung der Geschosse, das Erkunden des Zieles durch den Batterieführer, über die Beobachtung der Az. und Bz. Schüsse, das Vertheilen des Feuers einer Batterie; über Feuergeschwindigkeit und Feuerordnung, schließlich die Eintheilung der Ziele.

Das Shrapnel C/91 kommt in der Regel mit Bz. zur Anwendung; es liefert etwa 300 Sprengstücke und Füllkugeln; eine mittlere Sprengweite bis 120*m* gibt bei entsprechender Sprenghöhe gute Wirkung; auf Entfernungen unter 1500*m* ist aber selbst Sprengweiten bis zu 200*m* noch ausreichende Wirkung zu erwarten. Das Shrapnel Bz. ist zur Bekämpfung aller Ziele des Feldkrieges, mit Ausnahme derjenigen dicht hinter Deckungen, vorzugsweise geeignet.

Die Wirkung der Shrapnels Az. (d. i. mit Aufschlagzünder) nimmt mit wachsender Entfernung schnell ab.

Die Sprenggranate wird mit Az. und Bz. verwendet; in beiden Fällen soll sie durch die große Anzahl ihrer Sprengstücke etc. etwa 500 wirken. Die Richtung der Sprengtheile der Sprenggranate Bz. befähigt sie, Ziele dicht hinter Deckungen zu treffen.

Die Sprenggranate Az. wird in ihrer Wirkung durch festen, ebenen Boden begünstigt, durch weichen oder zum Ziele ansteigenden beeinträchtigt; ihre Tiefenwirkung ist eine geringe. Zum Zerstören von Kriegsmaterial, Örtlichkeiten und Terraingegenständen ist sie geeignet, gegen lebende Ziele findet sie nur ausnahmsweise Verwendung. Auf Entfernungen, auf welchen der Shrapnelzünder nicht ausreicht, ist die Sprenggranate Az. dem Shrapnel Az. vorzuziehen.

Die Kartätsche wird wie bisher angewendet; nur die nunmehr aufgelassenen Shrapnels C/82 werden beim Mangel an Kartätschen auf Null tempiert verwendet, alle anderen Geschosse mit Az. geschossen.

Aus dem über Beobachtung der Az.-Schüsse gesagten entnehmen wir, dass die helle Rauchwolke der Pulver-Sprengladung in den meisten Fällen für die Beobachtung günstiger ist, als die dunkle Wolke der Sprenggranaten; die Beobachtung der letzteren wird namentlich auf weiteren Entfernungen um so schwieriger, je näher die Geschossaufschläge dem Ziele liegen.

Mit dem vorangegangenen zusammengehalten dürfte demnach in Zukunft die deutsche Feld-Artillerie über 3.500*m*, d. i. die Grenzdistanz für die Anwendung des Brennzünders, auf eine regelrechte Beschießung verzichten.

Beim Schießen mit Bz.-Zünder verlangt das deutsche Correcturverfahren ein genaues Schätzen der Sprenghöhen; es ist nur nöthig, dass einerseits ufschläge und Sprengpunkte unter dem Ziele, anderseits zu ohe Sprengpunkte erkannt werden.

Die Zahl der Aufschläge oder der Sprengpunkte unter dem Ziele ist zu roß, wenn unter 6 Schüssen beim Beginne des Schießens 2, oder beim eiteren Schießen mehrfach 2 Aufschläge vorkommen.

Ungünstig ist die Lage der Sprengpunkte, wenn unter 6 Schüssen mehr s einer hinter dem Ziele liegt, und wenn man durch Beobachten von der ite oder durch das Aufschlagen der Sprengtheile erkennt, dass die Sprengeiten bedeutend größer sind als 100*m*; auf eine ungünstige Lage der rengpunkte kann ferner geschlossen werden, wenn auch auf einer um 100*m* ößeren Entfernung die Sprengpunkte noch vor dem Ziele liegen.

Die Vereinigung des Feuers auf einen Punkt soll das Beobachten während s Einschießens erleichtern. Sie wird daher auf Entfernungen über 1.500*m* der Regel nothwendig sein, soweit nicht etwa gegen breite, gut sichtbare ele gefeuert wird. Gegen Ziele unter 1.500*m* wird das Feuer von vornrein vertheilt.

Nicht auf einen Punkt des Zieles, sondern auf die ganze Zielbreite folgt das Einschießen mitunter bei Benützung von Hilfszielen für die ganze atterie, stets aber bei Anwendung der Richtfläche; in diesen Fällen tritt eist von selbst eine gewisse Feuervertheilung ein, die dann entsprechend zu geln ist.

Tritt die Rücksicht auf Wirkung in den Vordergrund, so wird das euer gegen Ziele von genügender Breite vertheilt. Es geschieht dies in der egel beim Beginne des genauen Einschießens oder gleichzeitig mit dem Comando zum Bz., spätestens mit dem ersten Bz.-Schuss.

Nach dem Einschießen wird, soweit die taktische Lage dies fordert, die euergeschwindigkeit gesteigert; in der Regel genügt hiezu das Commando: Kürzere Feuerpausen!" Will man eine rasch vorübergehende Gefechtslage usnützen, so wird Schnellfeuer abgegeben. Soll in kurzer Zeit eine mögchst große Wirkung erzielt werden, so erfolgt das Commando: „2 (3) Lagen chnellfeuer!"

Gegen Ziele unter 1.500*m* (d. i. 2.000 Schritte) ist die höchste teigerung der Feuergeschwindigkeit nothwendig, man geht daher zum gechützweisen Feuer über.

Salven werden angewendet, um die Beobachtung zu erleichtern (Beobchtungssalven) oder, wenn man eine sichere Wirkung in einem bestimmten ugenblicke erzielen will (Wirkungssalven). Endlich kann sich der Batterieihrer beim Feuern auf mehrere Entfernungen durch Salven den Überblick ber das Schießen erleichtern.

Die Ziele werden eingetheilt in „feststehende Ziele" und „Ziele in ewegung"; zu den letzteren zählt man auch diejenigen Ziele, welche wie . B. sprungweise vorgehende Schützen, schnell zwischen Bewegung und alten wechseln.

Man unterscheidet ferner „Ziele, gegen welche der Batterieführer unittelbar beobachten kann" und „Ziele, gegen welche der Batterieührer nicht unmittelbar beobachten kann."

Sind letztere Ziele so stark gedeckt, dass die Shrapnelwirkung ausgeschlossen ist, so nennt man sie: „Ziele dicht hinter Deckungen".

Ziele, welche die Richtkanoniere über Visier und Korn nicht sehen können, heißen: „verdeckte Ziele", gleichviel ob der Batterieführer unmittelbar gegen sie beobachten kann oder nicht.

Die Schießregeln im engeren Sinne, welche gegen die früher bestandenen vielfach abweichen und wesentlich gekürzt worden sind, folgen nachstehend im Wortlaute der Schießvorschrift; erwähnt soll nur werden, dass nebst dem Hinwegfall des Granatenschießens, auch das unmittelbare Einschießen mit Shrapnels Bz. gestrichen worden ist.

Ermittelung der Entfernung und der Brennlängen gegen feststehende Ziele.

Ziele, gegen welche der Batterieführer unmittelbar beobachten kann.

Schießen auf Entfernungen über 1.500*m*.

Schießen mit Az.

1. Zur Ermittelung der Entfernung dient das Shrapnel Az.

Ein Einschießen mit der Sprenggranate Az. wird nur ausnahmsweise, bei besonders günstigem Aufschlagboden, möglich sein [1]).

Das Gabelschießen.

2. Das Schießen beginnt mit der geschätzten Entfernung.

3. Je nachdem man den ersten Schuss vor oder hinter dem Ziel beobachtet, wird bei den folgenden Schüssen so lange die Entfernung vergrößert oder verkleinert, bis das Ziel durch einen „davor" und einen „dahinter" beobachteten Schuss eingeschlossen ist (weite Gabel).

Kräftige Correcturen sind anzuwenden, im allgemeinen nicht unter 200*m*. Nur wenn man einen Anhalt für die Entfernung hat, kann die Gabel sogleich in engeren Grenzen gebildet werden.

4. Die weite Gabel wird durch Halbieren bis auf 50*m* verengt (enge Gabel).

5. Kann man das Maß der Abweichung der Schüsse schätzen, so wird die Gabel diesem Maße entsprechend gebildet.

6. Beobachtet man mit Sicherheit einen Treffer, so wird von weiterer Gabelbildung Abstand genommen; die betreffende Entfernung gilt als kurze Gabelentfernung.

---

[1]) Die Granate C/82 wird in gleicher Weise, wie das Shrapnel C/91 Az zur Ermittelung der Entfernung verwandt.

Das Shrapnel C/82 Az. ist hierzu nur unter günstigen Beobachtungsverhältnissen, im allgemeinen nicht über 2.000*m*, verwendbar.

Das genaue Einschießen.

7. Auf der kurzen Gabelentfernung wird das Feuer fortgesetzt. Correcuren finden in der Regel erst nach sechs beobachteten Schüssen statt.

8. Erweisen sich $^1/_3$ bis $^2/_3$ der beobachteten Schüsse als zu kurz, so st die Batterie im allgemeinen als eingeschossen zu betrachten.

9. Betragen die Kurzschüsse mehr als $^2/_3$, so ist die Batterie zu kurz, etragen sie weniger als $^1/_3$, so ist sie zu weit eingeschossen. Es wird dann it der Entfernung um 50*m* vor- oder zurückgegangen.

10. Zeigen auf einer Entfernung die drei ersten beobachteten Schüsse ie gleichen Abweichungen, so ist eine Correctur um 50*m* schon nach diesen othwendig.

11. Erweist sich eine Correctur um 50*m* als zu stark, so wird um 5*m* nach der entgegengesetzten Seite corrigiert, erweist sie sich als zu schwach,) wird die Gabel von neuem, unter Umständen in engeren Grenzen, gebildet.

12. Beim weiteren Schießen ist darauf zu achten, dass dauernd das chtige Verhältnis zwischen Kurz- und Weitschüssen beibehalten wird.

13. Beim Schießen mit Sprenggranaten Az. wird meist, namentlich uf weiteren Entfernungen, ein genaues Einschießen nicht möglich sein.

Man feuert dann, wenn die Bildung der engen Gabel gelungen ist, abechselnd auf den beiden Gabelentfernungen, ist sie nicht gelungen, so hält an den Raum zwischen der ermittelten weiten Gabel durch Vor- und Zurückehen um je 50*m* unter Feuer.

Das Ausschalten oder Hinzufügen von Entfernungen hängt von der eiteren Beobachtung ab.

Schießen mit Shrapnels Bz.

Ermittelung der Entfernung.

14. In der Regel wird mit Az. eine Gabel von 100*m* gebildet; bei chwieriger Beobachtung begnügt man sich mit einer Gabel von weiteren renzen. Auf der kurzen Gabelentfernung geht man im lagenweisen Laden m Bz. über.

15. Eine zu erwartende Unstimmigkeit zwischen Erhöhung und Brennänge sucht man durch Unterlegen oder Fortnehmen von Aufsatzplatten vor eginn des Schießens mit Az. auszugleichen.

16. Werden nach dem Commando zum Bz. die noch geladenen Az.eschosse nur „dahinter" beobachtet, so bricht man, ohne Bz.-Schüsse abzuarten, um 100*m* ab. Erhält man dann Schüsse „davor", so wird nach r. 17 bis 24 verfahren; erhält man nicht Schüsse „davor", so wird die abel von neuem mit Az. gebildet.

Regeln der Sprenghöhen.

17. Beobachtet man im Bz.-Feuer zu viel Aufschläge oder zu viel prengpunkte unter dem Ziel, so wird eine Platte und, wenn der nächste chuss zeigt, dass diese nicht genügt, eine zweite etc. Platte untergelegt.

Für jede zur Beseitigung von Aufschlägen untergelegte Platte geht man it der nächsten Lage um 50*m* zurück.

18. Liegen die Sprengpunkte zu hoch, so wird eine Platte fortgenommen.

Für jede fortgenommene Platte geht man mit der nächsten Entfernung um 50*m* vor.

19. Die durch das Regeln der Sprenghöhen gewonnenen Entfernungen treten an Stelle der ermittelten Gabelentfernungen.

Fortsetzung des Schießens mit Bz.

20. Auf den beiden Gabelentfernungen wird so lange abwechselnd gefeuert, bis ein sicherer Anhalt für eine Correctur gewonnen ist.

Ist nur eine Gabel von größerer Weite als 100*m* gebildet worden, so wird das zwischen beiden Gabelentfernungen liegende Gelände durch abwechselndes Vor- und Zurückgehen um je 100*m* unter Feuer gehalten.

21. Erkennt man, dass auf einer Entfernung die Sprengpunkte zu kurz liegen, so wird auf dieser durchgeladen.

22. Erkennt man, dass auf einer Entfernung die Sprengpunkte zu weit liegen, so wird diese Entfernung ausgeschaltet.

23. Erweist sich schon die kurze Gabelentfernung als zu weit, so wird das Feuer nur auf einer um 100*m* kürzeren Entfernung fortgesetzt.

24. Ergeben sich nur ungünstig liegende Sprengpunkte, oder vermag man bei fraglichen Beobachtungen nach längerem Schießen nicht Wirkung, so wird die Gabel von neuem mit Az. gebildet.

Schießen auf Entfernungen unter 1.500*m*.

25. Schnelle Wirkung ist nothwendig; sie verlangt: richtiges Schätzen der Entfernung, schnellen Entschluss und straffe Feuerdisciplin bei möglichster Steigerung der Feuergeschwindigkeit.

26. Das Feuer mit Bz. verdient den Vorzug; eine Batterie jedoch, die mit Sprenggranaten feuert, bedient sich zur Abwehr eines Angriffes des Geschosses mit Az.

Schießen mit Az.

27. Man bildet die 100*m* Gabel und geht auf der kurzen Gabelentfernung zum geschützweisen Feuer über.

Wird ein Schuss als Treffer oder „dicht davor“ erkannt, so gilt die betreffende Entfernung als kurze Gabelentfernung.

28. Im geschützweisen Feuer finden nöthigenfalls Correcturen für die ganze Batterie um je 50*m* statt, bis man Wirkung oder Schüsse „davor“ und „dahinter“ erkennt.

Schießen mit Shrapnels Bz.

29. Zur Ermittelung der Entfernung benützt man noch geladene Shrapnel-Geschosse mit größerer Brennlänge im durchgehenden Laden oder geladene Az.-Geschosse; nöthigenfalls wird mit Az. geladen. Beginnt das Feuer mit Bz., so wird nach dem ersten Schuss das Commando zum Bz. gegeben.

30. Man verengt die Gabel nicht unter 200*m* und geht auf der kurzen Gabelentfernung zum geschützweisen Feuer über.

Beobachtet man sicher Wirkung oder kann die Abweichung der Schüsse „davor“ geschätzt werden, so ist die Gabelbildung nicht erforderlich; man verbleibt dann auf der betreffenden Entfernung oder schießt sich, wenn die Schüsse weiter vor dem Ziel lagen, an dieses durch Vorgehen um mindestens 100*m* heran. Zum geschützweisen Feuer wird auf derjenigen Entfernung übergegangen, auf welcher man zunächst verbleiben will.

31. Vor dem ersten Schuss mit richtiger Brennlänge wird die Visierklappe[1]) aufgerichtet. Reicht dieselbe zur Beseitigung von Aufschlägen oder Sprengpunkten unter dem Ziele nicht aus, so wird eine Platte untergelegt. Das Zurückziehen für dieselbe unterbleibt.

32. Werden im Bz.-Feuer die Sprengweiten mit Sicherheit als zu groß erkannt, so schießt man sich heran. Beobachtet man zu viel Sprengpunkte unter dem Ziele, so wird entsprechend zurückgegangen. Correcturen unter 100*m* finden hierbei nicht statt.

Schießen auf Entfernungen unter 300*m*.

33. Es wird mit Kartätschen oder Az.[2]) geschützweise über Visier und Korn gefeuert.

Schießen mit Shrapnels Bz. gegen Ziele, gegen welche der Batterieführer nicht unmittelbar beobachten kann.

34. Die Entfernung wird nach der Deckung etc. ermittelt, entsprechend Nr. 14 bis 16; hierauf erfolgt nöthigenfalls auf der kurzen Gabelentfernung nach Regeln der Sprenghöhen nach Nr. 17 bis 19.

Demnächst nimmt man, lagenweise um je 100*m* vor- und zurückgehend, einen entsprechenden Geländestreifen hinter der Deckung unter Feuer. Ein Hilfsbeobachter kann für die weiteren Correcturen von Nutzen sein.

Schießen mit Sprenggranaten Bz. gegen Ziele dicht hinter Deckungen.

Ermittelung der Entfernung.

35. Bei günstiger Beobachtung schießt man sich mit Shrapnel Az.[3]) genau nach der deckenden Krete ein, ohne jedoch bis zur 25*m* Correctur zu schreiten.

Fragliche Beobachtungen während des genauen Einschießens bedingen nöthigenfalls eine Fortsetzung des Schießens auch nach sechs beobachteten Schüssen so lange, bis man Sicherheit über die Lage der Flugbahn gewonnen zu haben glaubt.

Bezüglich der Plattencorrecturen vor dem Einschießen. Vgl. Nr. 15.

---

[1]) Die Visierklappe wird geschützweise ohne besonderes Commando des Batterieführers aufgerichtet.

Bis zur Einführung derselben wird die betreffende Correctur mittels Platte ausgeführt.

[2]) Shrapnels C/83 werden in 0-Stellung verfeuert.

[3]) Vergl. Anmerkung auf Seite 660.

36. Auf der, die ermittelte um 50*m* überschreitenden Entfernung — wenn auf der einen Gabelentfernung zu viel Kurz-, auf der weiteren Entfernung zu viel Weitschüsse erlangt wurden — auf der weiteren Entfernung geht man im lagenweisen Laden zur Sprenggranate Bz. über.

37. Bei schwieriger Beobachtung begnügt man sich mit der einer Gabel in weiteren Grenzen und geht auf der die kurze Gabelentfernung um 50*m* überschreitenden Entfernung zur Sprenggranate Bz. über.

Regeln der Sprenghöhen.

38. Das Regeln der Sprenghöhen erfolgt nach Nr. 17 und 18.

Fortsetzung des Schießens mit Bz.

39. Bei günstiger Beobachtung (vgl. Nr. 35) wird auf der, unter Umständen durch das Regeln der Sprenghöhen abgeänderten Anfangsentfernung des Bz.-Schießens und auf einer um 50*m* weiteren Entfernung abwechselnd geschossen.

40. Beobachtet man bei länger fortgesetztem Schießen auf beiden Entfernungen nur Sprengpunkte vor dem Ziel oder nur Sprengpunkte hinter dem Ziel, so wird die Entfernung von neuem mit Shrapnels Az.[1]) ermittelt.

41. Bei schwieriger Beobachtung (vgl. Nr. 37) wird der Raum zwischen den Gabelgrenzen, beide um 50*m* vorgerückt, durch lagenweises Laden und Zurückgehen um je 50*m* unter Feuer genommen.

Schießen gegen verdeckte Ziele.

42. Das Schießen erfolgt nach den bisher gegebenen Regeln.

43. Kann weder aus der Batteriestellung selbst noch durch Vorgehen eines Geschützes der Geländewinkel annähernd ermittelt werden, so ist der Höhenunterschied, welcher als erheblich erkannt wird, durch Unterlegen oder Fortnehmen von Platten vor Beginn des Schießens auszugleichen.

Aufschläge etc. und zu hohe Sprengpunkte werden dann entsprechend Nr. 17 bis 19 beseitigt; unter Umständen können hiebei gleichzeitig weitere Platten untergelegt oder fortgenommen werden.

Ermittelung der Entfernung und der Brennlänge gegen Ziele in Bewegung.

44. Das Schießen mit Shrapnels Bz. verdient in der Regel den Vorzug.

Gegen Ziele in sehr schneller Bewegung ist ein Geschosswechsel nicht angezeigt.

45. Gestatten es die Verhältnisse, so schießt man sich auf Punkte des Gelände ein, welche das Ziel voraussichtlich überschreiten wird. Wenn dieses einen dieser Punkte erreicht, gibt man eine oder mehrere Salven ab und steigert die Feuergeschwindigkeit.

---

[1]) Vergl. Anmerkung auf Seite 660.

Der rechtzeitige Ausgleich eines Unterschiedes zwischen Flugbahn und Brennlänge ist hierbei nicht zu verabsäumen.

46. Kann ein solches Einschießen nicht stattfinden, so wird nach Nr. 47 is 65 verfahren.

Gegen zeitweise im Gelände verschwindende Ziele werden beide Verahren häufig nacheinander zur Anwendung kommen müssen.

Schießen mit Az.

Bei Bewegung des Zieles auf die Batterie zu.

47. Man bildet je nach der Schnelligkeit des Zieles eine Gabel von 00 bis 600*m*, in der Regel gegen Infanterie von 200, gegen Artillerie von 00 und gegen Cavallerie von 600*m*. Dann gibt man auf der kurzen Gabelntfernung so lange langsames Feuer ab, als die Schüsse „davor" beobachtet erden.

48. Beobachtet man einen Schuss „nicht weit davor", so beginnt man it der betreffenden Entfernung das langsame Feuer.

49. Erhält man, wenn die Gabel von vorn gebildet worden ist, beim rückgehen auf die kurze Gabelentfernung gleich einen Schuss „dahinter", ist um 200 bis 400*m* an der Entfernung abzubrechen und das langsame euer erst auf einen Kurzschuss zu beginnen.

50. Je mehr sich das Ziel der Stelle nähert, wo die Geschosse einchlagen, um so mehr ist die Feuergeschwindigkeit zu steigern.

51. Sobald man wirksame Schüsse oder einen Schuss „dahinter" beobchtet, wird Schnellfeuer abgegeben. Gingen jedoch dem ersten „dahinter" eobachteten Schuss fragliche Schüsse unmittelbar voraus, so gibt man nicht chnellfeuer ab, sondern verfährt nach Nr. 49.

52. Nach dem Schnellfeuer wird, wenn das Ziel seine Bewegung fortetzt, um 200 bis 400*m* an der Entfernung abgebrochen und das vorstehende erfahren wiederholt.

Bei Bewegung des Zieles von der Batterie fort.

53. Hier findet das umgekehrte Verfahren statt. Man geht auf der rößeren Gabelentfernung zum langsamen Feuer über und gibt, sobald Wirkung der ein Schuss „davor" erkannt wird, Schnellfeuer ab.

54. Nach dem Schnellfeuer geht man entsprechend der Schnelligkeit er Bewegung mit der Entfernung vor.

Bei seitlicher oder schräger Bewegung des Zieles.

55. Man lässt auf die Spitze des Zieles richten. Bei schmalen Zielen ommandiert der Batterieführer eine der Bewegung entsprechende Seitenverchiebung.

Im übrigen wird nach Nr. 47 bis 54 verfahren, oder es tritt, falls die ewegung als eine nur seitliche erkannt wird, das Verfahren gegen festtehende Ziele ein.

Schießen mit Shrapnels Bz.

Bei Bewegung des Zieles auf die Batterie zu.

56. Gegen Infanterie und Artillerie ermittelt man mit Az.- oder mit noch geladenen Bz.-Geschossen mit größerer Brennlänge Nr. 47 bis 49 die Entfernung, geht dann zum Bz. über und bricht hierbei je nach der Schnelligkeit der Bewegung um 100 bis 300*m* ab.

57. Das Unterlegen etc. von Platten vor dem Einschießen erfolgt nach Nr. 15.

Während des Bz.-Schießens finden Plattencorrecturen nur dann statt, wenn die Mehrzahl der Schüsse Aufschläge oder auffallend hohe Sprengpunkte ergibt; eine Änderung der Entfernung wegen dieser Correcturen unterbleibt.

58. Erkennt man im Bz.-Feuer, dass die Sprengpunkte nicht mehr vor dem Ziel liegen, so wird entsprechend der Bewegung des Zieles an Entfernung abgebrochen.

59. Nach dem Übergang zum Bz. und nach jedem Abbrechen an Entfernung müssen die noch geladenen, im Aufschlag crepierenden Geschosse möglichst rasch, aber nicht im Schnellfeuer abgegeben werden.

60. Gegen Cavallerie verbleibt eine mit Bz. schießende Batterie in diesem Feuer; man wählt von vornherein die Entfernung so, dass der erste mit der betreffenden Brennlänge abgegebene Schuss unbedingt vor dem Ziele liegt.

Bei Bewegung des Zieles von der Batterie fort.

61. Bei zurückgehenden Zielen wird auf der größeren Gabelentfernung zum Bz. übergegangen.

62. Wenn dann einige Schüsse vor dem Ziele beobachtet worden sind, ist entsprechend der Schnelligkeit der Bewegung an Brennlänge zuzulegen.

Beim Übergang aus dem Stehen zur Bewegung und umgekehrt.

63. Wenn ein mit Shrapels Bz. beschossenes Ziel sich in Bewegung setzt, so verbleibt man zunächst auf derselben Entfernung im Bz.-Feuer und verfährt dann nöthigenfalls nach Nr. 58 oder 62.

64. Bleibt ein in der Bewegung mit Shrapnels Bz. beschossenes Ziel stehen, so verbleibt man möglichst im Bz. und verfährt nach den Regeln für das Schießen gegen feststehende Ziele.

Fehlt ausnahmsweise ein Anhalt für die Entfernung, so wird dieselbe mit Az. ermittelt.

Schießen auf Entfernungen unter 300*m*.

65. Es wird mit Kartätschen oder Az. geschützweise über Visier auf Korn gefeuert.

66. Das Laden mit Kartätschen muss namentlich gegen Cavallerie so frühzeitig commandiert werden, dass das Feuer mit Ruhe abgegeben werden kann. Die vorzeitige Abgabe des Feuers ist durch Commando: „Langsam!

Feuer" zu verhüten. Durch Abgabe einzelner Schüsse ist man in der Lage, estzustellen, wann das Ziel in den Wirkungsbereich getreten ist, worauf das ommando: „Geschützweises Feuer!" erfolgt. Diese Abgabe von Probeschüssen t unstatthaft, wenn nur Kartätschen geladen sind. Schätzt man gegen die atterie anreitende Cavallerie im Augenblicke ihres Erscheinens nicht über 000*m* entfernt, so wird sogleich das Commando zum Kartätschfeuer gegeben.

Ermittelung der Seitenverschiebung und Richtflächenstellung.

67. Neben der Ermittelung von Entfernung und Brennlänge erfolgt die rmittelung der Seitenverschiebung. Beim Gebrauch der Richtfläche geht die rmittelung der erforderlichen Gradzahl voraus.

68. Von der richtigen seitlichen Lage der Schüsse zum Ziele, dem Strichschießen", hängen Beobachtung und Wirkung, sowohl beim Schießen it Bz., wie namentlich bei dem mit Az., im hohen Grade ab, u. zw. um so ehr, je schmäler die Ziele sind.

69. Bei Rechtsabweichung wird mehr, bei Linksabweichung weniger itenverschiebung, beim Gebrauch der Richtfläche bei Rechtsabweichung eine ößere, bei Linksabweichung eine geringere Gradzahl genommen.

70. Die Correctur und Seitenabweichung ist im allgemeinen Sache der gführer[1]). Nur beim Gebrauch der Richtfläche, wie bei jedem Beschießen von elen, welche für die Zugführer nicht sichtbar sind, lässt der Batterieführer e Correctur der Seitenabweichung vornehmen.

Auch bei seitlichem Winde, besonders auf großen Entfernungen, hat r Batterieführer einer vorauszusehenden Seitenabweichung durch gemeinsame rrectur für die ganze Batterie Rechnung zu tragen. Eine solche kann auch ihrend des Feuers angeordnet werden. Eine gemeinsame Correctur entbindet e Zugführer nicht von weiteren, etwa nöthigen Änderungen für die einnen Geschütze.

71. Die Zugführer haben beim Einschießen und bei Beginn der Feuerrtheilung jeden Schuss ihrer Geschütze auf Seitenabweichung zu beobachten. e schätzen die Größe der Abweichung der Schüsse von dem beabsichtigten effpunkte und corrigieren schon nach dem ersten Schusse, wenn die anzubringende Correctur mindestens zwei Theile beträgt. Sind die Abweichungen einer und erfolgt die Correctur aufgrund mehrerer Schüsse, so wird dieselbe dem Durchschnitte der Seitenabweichungen entsprechend angeordnet. rrecturen unter einem Theile sind nicht erforderlich. Man kann sich als geschossen betrachten, wenn etwa gleich viele Schüsse rechts wie links liegen.

In der Regel werden die Abweichungen zu klein geschätzt, da die hätzung fälschlich vom Rande, statt von der Mitte des Zieles aus erfolgt. fahrungsgemäß betragen Seitenabweichungen, die auf mittleren und großen ntfernungen überhaupt beobachtet werden, mindestens 3*m*.

Die Übertragung der Seitencorrectur von einem Geschütze auf das andere dann angezeigt, wenn die Ursache in einem für beide zutreffenden Grunde, B. starkem seitlichen Winde, zu erkennen ist.

[1]) d. i. Zugs-Commandanten, welche alle in der Geschützlinie sind.

72. Beim Gebrauch der Richtfläche ordnet der Batterieführer je nach der Beobachtung der seitlichen Abweichung Correcturen für die ganze Batterie oder die einzelnen Geschütze im langsamen Feuer an.

73. Liegt der erste Schuss außerhalb und nicht in unmittelbarer Nähe des Zielraumes, so wird für sämmtliche Geschütze eine Correctur von 2° vom Batterieführer commandiert. Die seitlichen Correcturen um 2° werden so lange fortgesetzt, bis ein Schuss innerhalb des Zielraumes, in unmittelbarer Nähe oder auf der anderen Seite desselben liegt. In letzterem Falle tritt eine Correctur um 1° ein.

Correcturen unter 1° finden nicht statt.

Hierauf werden die Richtlatten ausgesteckt; der Geschützstand wird bezeichnet.

74. Die weiteren Seitencorrecturen werden unter Berücksichtigung der etwa noch erforderlichen Feuervertheilung geschützweise mit der Seitenverschiebung oder, wenn diese nicht ausreicht, mit der Richtfläche so lange fortgesetzt, bis alle Schüsse in dem Zielraume liegen. Ein Strichschießen der einzelnen Geschütze ist hierbei nicht erforderlich. Der Batterieführer ruft für die geschützweisen Correcturen die von ihm beobachteten Abweichungen den Zugführern zu, z. B.: „30*m* rechts vorbei!“, worauf diese die Correcturen vornehmen.

75. Wird der erste Schuss innerhalb oder in unmittelbarer Nähe des Zielraumes beobachtet, so werden die Richtlatten ausgesteckt. Im übrigen wird wie vorstehend verfahren.

76. Sobald das seitliche Einschießen im langsamen Feuer beendet ist, werden auf das Commando: „Gewöhnliches Feuer!“ die Richtflächen entfernt.

77. Bei Zielen, welche für die Zugführer nicht sichtbar sind, ohne dass die Richtfläche angewandt wird, ruft der Batterieführer die von ihm beobachteten Abweichungen den Zugführern zu, worauf diese die erforderlichen Correcturen anordnen.

Schießen unter besonderen Verhältnissen.

Schießen gegen gefesselte Luftballons.

78. Die Entfernung bis zu der Stelle, über welcher der Luftballon zu schweben scheint, wird unter Zuhilfenahme der Karte geschätzt und eine 100 m Gabel mit Shrapnels Bz. unter Anwendung des Aufsatzes gebildet. Das Laden erfolgt geschützweise[1]. Müssen bei großer Steighöhe des Ballons die Lafettenschwänze eingegraben werden, so ist hierbei auf etwa nötig werdende Seitencorrecturen Rücksicht zu nehmen.

Einer seitlichen Bewegung des Ballons ist durch Änderung der Seitenverschiebung Rechnung zu tragen.

79. Die Beobachtung geschieht durch zwei möglichst weit zu beiden Seiten der Batterie vorgeschobene Hilfsbeobachter. Der Batterieführer wird meist nur die seitliche Abweichung der Schüsse beobachten können.

Nur Schüsse, welche Strich liegen, sind für Correcturen zu verwerten.

---

[1] Das geschützweise Einsetzen ist durch den Batterieführer besonders anzuordnen.

80. Bei weiterem, nunmehr lagenweisem Schießen kommt es darauf an, ie Sprengpunkte vor und über dem Ballon zu erhalten. Letzteres erreicht an nöthigenfalls durch Plattencorrecturen.

Schießen bei Dunkelheit.

81. Gegen lebende Ziele wendet man am besten das Shrapnel Bz., gen Örtlichkeiten die Sprenggranate Az. an.

82. Man bildet mit Az. eine Gabel und nimmt den betreffenden Gendestreifen mit Bz.- oder Az.-Salven vor- und zurückgehend unter Feuer.

Gelingt die Gabelbildung nicht, so nimmt man, von der Entfernung aushend, welche den weitesten Kurzschuss ergab, in gleicher Weise einen entrechenden Geländeabschnitt unter Feuer.

Der II. Theil, die Ausbildung im Schießen, enthält die Richtübungen, Übungen beim Geschütz-Exercieren, das Preisrichten und die Schießübungen.

Neu bei den Richtübungen ist, dass, sobald die Kanoniere eine gesse Fertigkeit im Richten erworben haben, möglichst bald kleine, gefechtsäßige Ziele in ein Zehntel der natürlichen Größe zu benützen sind.

Gebrauch der Richtfläche. Die Richtfläche dient dazu, dem Geütze die erste Seitenrichtung nach einem Hilfsziele zu geben, wenn das l für die Richt-Kanoniere nicht sichtbar ist und sich in der Richtung auf s Ziel ein geeignetes Hilfsziel für die ganze Batterie nicht befindet.

Die Richtfläche findet auch beim Beschießen schwer sichtbarer Ziele wendung.

Das gemeinsame Hilfsziel kann sowohl vorwärts, seitlich des Zieles, als ch in der Flanke der Batterie liegen.

Die Richtfläche kann mittels der Löcher und Rohrstifte entweder gleichufend oder rechtwinklig zur Seelenaxe auf das Rohr gesetzt werden.

Die Übungen mit der Richtfläche bestehen darin, dass zunächst das richten des Visierlineals bei einem beliebig gerichteten Geschütze auf irgend en Gegenstand und das Ablesen der Gradzahl — abgerundet auf ganze ade — gezeigt wird.

Weiters werden die Richt-Kanoniere im Einrichten des Geschützes nach stimmten Zielen unter Benützung von Hilfszielen mittels der Richtfläche geübt.

Liegt das Hilfsziel vorwärts und seitlich des Zieles, so wird das Geschütz f das Ziel gerichtet, die Richtfläche gleichlaufend zur Seelenaxe aufgestellt, s Visierlineal auf das Hilfsziel eingerichtet, während das Geschütz unverckt stehen bleibt. Die Gradzahl wird in ganzen Graden abgelesen. Es wird n den Richt-Kanonieren gezeigt, wie das Geschütz, wenn es aus der Richng gebracht ist, durch Einrichten auf das Hilfsziel auch wieder gegen das el eingerichtet wird, ferner wie bei Veränderung der Gradzahl auch eine ränderung der Seitenrichtung gegen das Ziel eintritt.

Liegt das Hilfsziel in der Flanke der Batterie, so wird das Geschütz f das Ziel gerichtet, die Richtfläche rechtwinklig zur Seelenaxe auf das nähernd horizontal gestellte Rohr gesetzt und wie oben verfahren.

Die Richtfläche wird auch benützt, wenn beim Feuerverthei
Seitenverschiebung am Aufsatze nicht ausreicht.

Die Richtlatte dient zum Festlegen der Seitenrichtung, nachde
erste Seitenrichtung genommen ist.

Kann beim Schießen gegen verdeckte Ziele dasselbe von den
Kanonieren gar nicht gesehen werden, und kann auch für die ganze
kein geeignetes Hilfsziel in der Richtung des Zieles angegeben werd
wird ein Hilfsziel vorwärts und seitlich des Zieles oder in der Flan
Batterie benützt.

In beiden Fällen lässt der Batterieführer einem Geschütz die
Seitenrichtung auf das Ziel geben und die Gradzahl in ganzen Grad
lesen. Bei sämmtlichen Geschützen wird die entsprechend gestellte Rich
aufgesetzt und das Lineal durch Bewegen des Geschützes eingerichte
selbe erfolgt auch, wenn eine andere Gradzahl für die ganze Batte
fohlen wird. Die Elevation wird mit dem Richtbogen ertheilt.

Im Verlaufe des Schießens kann die Stellung des Lineals f
Geschütz besonders geändert werden.

Die Vorschriften für die Schießübungen haben keine wesen
Änderungen erfahren.

An Schießübungen bestehen: das Schulschießen, das gefechts
Schießen der Batterien, das gefechtsmäßige Schießen der Abtheilungen
Prüfungsschießen. Letzteres soll dem höheren Vorgesetzten Gelegenheit
die Ausbildung im gefechtsmäßigen Schießen unter Verhältnissen
tigen, welche denen des Ernstfalles möglichst gleichkommen.

Die Schießübungen werden brigadeweise abgehalten, die Le
bleibt aber stets den Regiments-Commandanten.

Die Schießübungen dauern, bei gleichzeitiger Anwesenheit von
Artillerie-Regimenter am Schießplatze, einschließlich Ankunfts- und Ab
tag, 27 bis 30 Tage, bei Anwesenheit eines Regimentes, 21 bis

Zu allen Schießen erscheinen die Batterien mit sechs Geschütz
zwei Munitionswagen.

Dem Schießen im Gelände wird, nachdem auf den Schießplät
Grundlage für die Ausbildung im Schießen gewonnen ist, ein erhöhter
zuerkannt. Es ist daher seitens der Regimenter anzustreben, möglichst
Jahre Schießen im Gelände abzuhalten, sofern nicht die Abhaltung
Schießen auf geeigneten Truppen-Übungsplätzen angängig ist.

Die gewählten Geländeabschnitte müssen durch größere räumliche
dehnung freiere Bewegungen gestatten und durch ihre Bodengestaltung
lich andere Verhältnisse bieten als die Schießplätze.

Im Winter wird dieser Anforderung häufig leichter zu entsprech
als zu anderen Jahreszeiten; auch gewähren Schießen im Winter ein
schenswerte Ergänzung der im Sommer erreichten Schießausbildung.

Jede Erkundung des in Betracht kommenden Geländes durch die
Truppe ist zu verbieten.

Nach der Schießplatz-Verwaltungsvorschrift vom Jahre 1893 ver
jede Batterie für die Schießübungen 176 Granaten, 100 Sprenggra

76 Shrapnels und 12 Kartätschen; hiezu kommt noch ein 2percentiger Vorath, welcher auch verbraucht werden darf.

Der bei den Schießübungen einzuhaltende Sicherheitsdienst bestimmt, ass Batterien, welche mit Sprengranaten feuern, nicht rückwärts der Frontchtung anderer, gleichzeitig schießender Batterien aufgestellt sein dürfen, fern nicht durch die Seitenabstände jegliche Gefahr ausgeschlossen ist.

Die der Schießvorschrift angefügte Schusstafel ist nach dem Titel geinschaftlich für schwere Feld-Kanonen C/73, Feld-Kanonen C/73/88 und ld-Kanonen C/73/91 und enthält eine Schießtafel für Sprenggranaten und anaten und eine zweite für Shrapnels.

Hauptmann Schubert.

Schießen gegen Luftballone.

ch dem im russischen Artillerie-Journale Nr. 10 vom Jahre 1892 erschienenen Aufsatze von S. Karpenko-Logwinoff[1]).

(Hiezu Tafel 24.)

Bedeutung der Luftballone für Kriegszwecke; Mittel zu ihrer Bekämpfung.

Die Beobachtung und die Übersicht von einem Punkte aus über einzelnen im Kampfe stehenden Theile, deren Ausdehnung und gegentige Abstände manchesmal einige Kilometer betragen, ist sehr schwierig; bst wenn ein solcher Punkt im Terrain gefunden wurde, wird er nur eine ine relative Überhöhung über das andere Gelände besitzen, also auch in ser Beziehung nur unvollkommen entsprechen. Die Einführung des rauchen Pulvers, welches auch die Stellung der einzelnen feindlichen Schwärme d Schützenlinien — sowie überhaupt gedeckter feuernder Truppen — nicht ihr markiert, erschwert die Beobachtung der feindlichen Stellungen noch hr. Aus diesen Gründen war man schon seit langem bedacht, Mittel zu den, welche die Übersicht über die eigenen, sowie die Beobachtung der ndlichen Truppen, während des Gefechtes, der Bewegung und der Ruhe, statten.

Unter diesen Mitteln nehmen die Luftballone zweifelsohne bis jetzt n ersten Rang ein. Die Anwendung des Luftballons für die Beobachtung s denselben wird in den verschiedenen Armeen von Jahr zu Jahr häufiger, welchem Zwecke in diesen eigene Luftschiffer-Abtheilungen aufgestellt wurden.

In Anbetracht dieses Umstandes muss man sich mit dem Gedanken beunden, dass in nicht langer Zeit die Luftballone oder andere diesen gleichrtige Apparate und Einrichtungen einen wesentlichen Bestandtheil eines operenden Armeekörpers bilden werden, wie dies bereits jetzt schon in Frankch der Fall ist, wo jedes Corps normalmäßig einen Luftschifferpark besitzt. werden daher diese Luftballone, sei es nun im Feld- oder Festungskriege,

[1]) Aus dem russischen Aufsatze wurden die unwesentlichen Theile weggelassen, gegen wurde die Übersetzung an einigen Stellen ergänzt. Den ziffermäßigen Anbdungen wurde das österreichisch-ungarische 9*cm* Feldgeschütz M. 75 zugrunde egt.

eine gewisse unter Umständen große Rolle spielen, und muss man daher auch mit den Mitteln vertraut sein, diesen neu entstandenen Gegnern wirksam entgegenzutreten. Die Wichtigkeit dieser Frage bedingte es, dass man in Frankreich, England, Russland und Deutschland geeignete Versuche durchführte, um über die Mittel zur Bekämpfung der Luftballone Anhaltspunkte zu gewinnen.

Der Luftballon kann an der Ausführung seiner Aufgabe — Vornahme einer Beobachtung — dadurch gehindert werden, dass er entweder vernichtet oder aber gezwungen wird, sich auf solche Distanzen zurückzuziehen, von welchen aus die Beobachtung nur unverlässlich vorgenommen werden kann.

Die Vernichtung des Luftballons ist möglich: durch einen directen Angriff gegen die Fesselstation; durch Bekämpfung des Ballons durch Infanteriefeuer; oder durch Beschießen seitens der Artillerie.

Im Folgenden ist nur der letzte Fall, nämlich die Beschießung durch Artillerie, behandelt.

Bis jetzt hatte die Artillerie im Kriege noch keine Gelegenheit, ihr Feuer gegen Luftballone anzuwenden; infolge dessen können bei der Besprechung dieses Themas nur Versuchsresultate und einige Erwägungen benützt werden.

Zu Kriegszwecken können sowohl frei schwebende als auch gefesselte Ballone verwendet werden. Auch hier beschränkt sich die folgende Abhandlung nur auf die Bekämpfung der Fesselballone.

II. Größe der Fesselballone. Beobachtung aus denselben.

Für Kriegszwecke werden bis jetzt nach der jeweiligen Bestimmung hauptsächlich Luftballone von 250 bis 650m^3 Volumen benützt. Luftballone, deren Volumen 650m^3 beträgt, haben einen Durchmesser von etwa 10m und sind infolge ihres großen Auftriebes imstande, 3 bis 4 Mann zu tragen, um größere Beobachtungen, photographische Aufnahmen etc., durchzuführen; Luftballone von 250m^3 Volumen besitzen einen Durchmesser von beiläufig 7m und können nur einen Beobachter tragen, der für ganz besondere Zwecke, z. B. Geschossbeobachtung, Recognoscierung eines festen Platzes u. s. f., genügt.

Die Steighöhe der Fesselballone geht gewöhnlich nicht über 400m[1]. Diese Höhe genügt bei ruhigem Wetter vollständig; bei bewegter Luft wird der Ballon und dessen Kabel aus der lothrechten in eine schiefe Lage gebracht, wodurch sich die früher angegebene Höhe etwas vermindert. Bei sehr starkem Windo ist die Beobachtung aus dem Fesselballon (bei den in Bede stehenden Steighöhen) überhaupt nicht durchführbar. In den meisten Fällen wird jedoch zur Erreichung des Zweckes eine Steighöhe schon von 200m genügen. Die Genauigkeit der Beobachtung wird von der Größe der Steighöhe nur sehr wenig beeinflusst, ausschlaggebend ist in diesem Falle bloß die Genauigkeit und Schärfe der optischen Instrumente, die zur Beobachtung verwendet werden.

Vielseitige Versuche haben dargethan, dass man aus Fesselballons, welche eine Höhe von 300m erreichten, mit freiem Auge auf 6 bis 7km noch sehen kann; mit einem guten Binocle ist es möglich auf 5km sehr gut zu beobachten, wobei man Schwarmlinien und deren Reserven sieht, die Geschütze

[1]) Anmerkung: Es sei hier angeführt, dass das Bestreben dahin gerichtet ist, die Steighöhe des Ballons auf 1.000m und darüber zu vergrößern.

und Protzen leicht zählen kann; bis 10*km* unterscheidet man mit einem Binocle noch die Größe der Truppen-Colonnen, nicht aber deren Zusammensetzung (Infanterie kann nicht mehr von der Cavallerie unterschieden werden); bei Entfernungen über 15*km* werden die Colonnen kaum wahrgenommen.

Bezüglich der Beobachtung der Geschossaufschläge, bezw. der Sprengpunkte, ist zu bemerken (auf Grund der Versuche, die vom russischen Luftschifferpark und jener, die im Jahre 1886 und 1887 in Lydd durchgeführt wurden), dass bei einer Steighöhe von 250*m* auf 2*km* Entfernung beim Hohlgeschoss-Schießen, die Kurz- und Weitschüsse, sowie die Seitenabweichungen sehr gut beobachtet werden können, doch ist die Angabe der Größe der Abweichungen nach der Länge und Seite, sowie die Beobachtung und auf Grund deren die Angabe der Sprengorte der Shrapnels außerordentlich schwierig und erfordert viel Übung.

Die bisher durchgeführten Schießversuche gegen Luftballone haben gezeigt, dass ein Fesselballon innerhalb des feindlichen Shrapnel-Ertrages (das ist beim 9*cm* Feldgeschütze 4.500 Schritte) sich nicht zu halten vermag. Es ist weiter auf Grund von Versuchen bekannt, dass bei kleinen und großen Distanzen die Füllkugeln noch eine Zone von beiläufig 900 bis 1000 Schritte Länge über den Sprengpunkt hinaus gefährden. Beim Beschießen der Fesselballone von 400*m* Steighöhe werden auch auf die größten Distanzen ähnliche Verhältnisse bezüglich der Neigung der Flugbahn gegen die Horizontalebene geschaffen, wie beim Schießen gegen im Mündungshorizonte gelegene Ziele auf die oben erwähnten Distanzen. Nimmt man der Sicherheit wegen nur 500 Schritte als jenes Intervall an, bei dem auch noch die matten Kugeln, die keinen wesentlichen Widerstand repräsentierende Ballonhülle sicher durchschlagen können, so resultiert als Distanz, auf welche die Luftballone noch gefährdet werden, mit 4.500 + 500 = 5.000 Schritte.

III. Möglichkeit des Schießens gegen Fesselballone.

Die Möglichkeit des Schießens gegen einen Ballon, der sich auf einer bestimmten Höhe befindet, wird bekanntlich durch den Umstand bestimmt, dass der Elevationswinkel, der dem Rohre gegeben werden soll, nicht den bestimmten, zulässigen und durch die Lafetten-Construction gegebenen Winkel übersteigt. Wie bekannt, ist dieser Winkel bei der 9*cm* Feldlafette 25°.

Es muss daher der durch die Lafetten-Construction bedingte Winkel gleich oder größer sein, als der der Distanz entsprechende Elevationswinkel vermehrt um den Positionswinkel des Zieles. In der folgenden Tabelle I sind die Größen der oben angeführten Winkel in Graden für die verschiedenen Distanzen eingetragen, wobei eine Steighöhe von 200 bis 400*m* berücksichtigt wurde. Aus derselben kann entnommen werden, dass bei einer Höhe des Luftballons von 200 (400)*m* das Schießen gegen diesen Ballon auf Distanzen von 600 Schritte (1.200 Schritte) angefangen aufwärts möglich ist[1]); auf kleinere als die angeführten Distanzen von 600, bezw. 1.200 Schritte, ist der Ballon gegen das Artilleriefeuer geschützt[2]).

[1]) Ein weiteres Mittel, die Elevationsfähigkeit zu erhöhen, besteht bekanntlich darin, dass man den Protzstock versenkt.

[2]) Dieser Umstand besagt jedoch nicht, dass man um gegen das Artilleriefeuer geschützt zu sein, recht nahe mit dem Ballon herangehen soll.

Tabelle I.

Distanz in Schritten	Elevationswinkel in Graden für das Ziel im Mündungshorizonte	Positionswinkel in Graden für ein		Elevationswinkel in Graden für	
		200m	400m	200m	400m
		hohes Ziel		erhöhtes Ziel	
200	0	53	69	53	[illegible]
600	1	24	53	25	[illegible]
1.000	1	15	27	16	[illegible]
1.400	2	11	21	13	[illegible]
1.800	3	9	16	12	[illegible]
2.200	3	7	14	10	[illegible]
2.600	4	6	11	10	[illegible]
3.000	5	5	10	10	[illegible]
3.400	6	4	8	10	[illegible]
3.800	7	4	8	11	[illegible]
4.200	8	4	7	12	[illegible]
4.600	10	3	6	13	[illegible]
5.000	11	3	6	14	[illegible]
5.400	13	3	6	16	[illegible]
5.800	14	3	6	17	[illegible]

Die gleichen Angaben können aus der graphischen Darstellung der Flugbahn[1]) des 9*cm* Hohlgeschosses bei 25° Elevation, Fig. 1, entnommen werden. Die Linie $\frac{A\ A_1}{B\ B_1}$ welche von der Basis Ox um $\frac{400}{200}m$ absteht, schneidet die Flugbahn zweimal: einmal im Punkte $\frac{m_1}{n_1}$ der schon durch die früher angeführte Tabelle definiert wurde, das zweitemal im Punkte $\frac{o}{p}$ in der Entfernung von der Mündung $\frac{7440}{7330}$ Schritte beträgt. Innerhalb des Raumes $\frac{m\ o}{n\ p}$ können daher Gegenstände, die $\frac{400}{200}m$ hoch sind, beschossen werden. Die Flugbahn schneidet ferner die x Axe in einer Entfernung von 7.950 Schritt vor der Mündung, was gleichzeitig die größte horizontale Schussweite des 9*cm* Hohlgeschosses bei 25° Elevation bedeutet. Die größte Ordinate — die Scheitelhöhe — dieser Flugbahn beträgt 1.020*m* und liegt der Scheitel

[1]) Die Berechnung der Ordinaten und der Abgangswinkel wurde mit Hilfe von der Krupp'schen Fabrik publicierten Broschüre „Ballistische Formeln" Mayewski nach Siacci" durchgeführt und differieren diese Daten von den Schieß daten auf kleine Distanzen gar nicht, auf größere Distanzen nur geringfügig

4.940 Schritte von der Mündung entfernt. Hiedurch ist auch der größte Abstand und die größte Höhe eines aus dem 9*cm* Feldgeschütze noch zu beschießenden Gegenstandes gegeben[1]).

Der Fesselballon kann entweder durch Beschießen der Fesselstation oder des Ballons selbst bekämpft werden.

Die Fesselstation, durch welche die Ortsveränderung des Ballons vorgenommen wird, bildet einen wesentlichen Bestandtheil des Fesselballons; die Beschädigung eines Theiles ihrer Apparate und Einrichtungen verursacht eine Stockung in der Arbeit, also im Nachrichten- und Beobachtungsdienste, die Durchführung einer Reparatur ist sehr schwierig und schwerer als die Reparatur des Ballons selbst, ja unter Umständen gar nicht zu bewirken. Daraus folgt, dass die Bekämpfung der wohl einfacher zu beschießenden Fesselstation mit besserem Erfolge durchzuführen ist als jene des Ballons, wenn auch der Gegner in Anbetracht dieses Umstandes stets bestrebt sein wird, nach Thunlichkeit die Station zu decken. Der Vorgang für die Beschießung der Station wird unter die in der Schießvorschrift enthaltenen Normalfälle einzurechnen und dabei als Regel das Schießen gegen gedeckte Ziele anzunehmen sein.

Die Beschießung des Ballons selbst kann dadurch erfolgen, dass man entweder das Einschießen gegen die Fesselstation bewirkt und dann die Flugbahn so weit als nöthig hebt, oder indem man das Einschießen gleich gegen den Ballon vornimmt.

Die erste Methode hat den Vortheil, dass, wenn die Beobachtung günstig ist, das Einschießen verhältnismäßig leicht und sicher durchgeführt werden kann. Diese Methode bleibt einzig und allein übrig, wenn das Richten gegen den Ballon nicht möglich wird (Richten gegen die Sonne), oder wenn die Beobachtung der Sprengpunkte beim Shrapnelschießen unmöglich ist (bei gleicher Farbe der Wolken und der Rauchwolke). In diesen Fällen ist es vorzuziehen sich gegen die Fesselstation einzuschießen und dann mit dem entsprechend corrigierten Aufsatze gegen den Ballon zu richten.

So lange der Elevationswinkel 15° nicht übersteigt, kann vom Principe des Schwenkens der Flugbahn auch hier Gebrauch gemacht werden, daher nach Tabelle I das Schießen auf Distanzen von 2.400 Schritte genauer nach der graphischen Darstellung der Flugbahn auf Distanzen von 2.150 Schritte aufwärts, bei 400*m* Steighöhe, mit ungeändertem Aufsatze durchgeführt wird. Sollte der Ballon durch Luftströmungen von der verticalen Richtung abgelenkt worden sein, sowie in dem oben angeführten Falle (Elevationswinkel größer als 15° oder Distanz kleiner als 2.400, bezw. 2.150 Schritte), dann ist die Ablenkung, bezw. die Vermehrung oder Verringerung der Distanz, im Rechnungswege zu ermitteln (Auflösung eines rechtwinkeligen Dreieckes). Für diese Berechnung ist es jedoch nothwendig, die Höhe des Luftballons zu kennen, wozu in Ermanglung eines geeigneteren Instrumentes und für die Bedürfnisse der Praxis mit hinlänglicher Genauigkeit das Geschütz selbst, bezw. nachstehender Vorgang benützt werden kann.

[1]) Wird eine Steighöhe von 1000*m* vorausgesetzt, die angestrebt wird, so ist der Ballon praktisch genommen, aus dem 9*cm* Feld-Geschütze in der normalen Feldlafette, nicht mehr beschießbar, wenn nicht außergewöhnliche Mittel angewendet werden.

Bei gleichnamigen Beobachtungen ist es möglich, bezüglich des Schi... auf die Lage der Sprengorte einen Fehler zu begehen, weshalb beim E... schießen die gleichnamigen Beobachtungen auszuschli... sind, d. i. nicht berücksichtigt werden dürfen.

Gestatten es die Verhältnisse nicht, die Beobachter zu be... Seiten der Batterie aufzustellen (Fall 4), so können selbe an Flügeln der Batterie verwendet werden; doch wird die Beobachtung in der kurzen Basis sehr erschwert.

IV. Schießen gegen Fesselballone mit Hohlgeschos...

Für diese Art der Bekämpfung des Ballons wurden verschieden... jecte bekannt; es sollten die Geschosse einen Zünder erhalten, welcher ... trische Funken sprühend, beim Passieren des Ballons das Gas desselben ... zünden soll. Die Einführung eigener Geschosse nur für diesen einzigen ... ganz untergeordneten Zweck kann wohl nicht befürwortet werden.

Das Schießen gegen Luftballone mit gewöhnlichen Hohlgeschossen, ... nach einem vorangegangenen Einschießen gegen die Fesselstation, ist w... wirksam, weil es schon an und für sich sehr schwierig ist, auf ... Distanzen und bei geschätzter Entfernung den Ballon direct zu treffen (was ... erforderlich ist), und weil jeder Anhaltspunkt für das Einschießen gegen ... Ballon selbst d. i. die Beobachtung, mangelt, nachdem der Zünder durch ... Ballonhülle nicht zur Functionierung gelangt.

Die Tabelle III gibt die Anzahl der zu erwartenden Treffer ... beim Schießen von Hohlgeschossen aus dem 9*cm* Feldkanonenrohr gegen einen 10*m* und 7*m* im Durchmesser messenden Ballon auf verschie... Distanzen, bei der günstigen Voraussetzung, dass die mittlere Flug... durch die Ballonmitte geht und das Visieren stets möglich ist.

Tabelle III.

Distanz in Schritt	Trefferprocente. Der Ballon hat einen Durchmesser von	
	10*m*	7*m*
400	100	100
800	100	100
1.200	100	100
1.600	100	100
2.000	100	100
2.400	100	97
2.800	98	83
3.200	84	57
3.600	66	43
4.000	50	28
4.400	35	19
4.800	29	16
5.200	16	8
5.600	13	6
6.000	12	5

Tabelle IV.

Bei einem Intervalle von Schritt	Sind im Ballon ... sämmtlichen Füllkugeln Treffer zu erwarten
40	sämmtliche[1]
80	56
120	25
160	14
200	9
240	6

[1]) Nach der Formel resultiert die Zahl 226, welche größer ist als die Anzahl der vorhandenen Füllkugeln (160), daher müssen sämmtliche Füllkugeln Treffer ...

Nur in dem Falle, als die Geschosse keine Seitenabweichungen haben, werden die Beobachtungsresultate mit jenen der wirklichen Ergebnisse übereinstimmen.

Es werden die in der Schussebene gelegenen Kurzschüsse *a* und *b* (Fig. 2), für den rechtsseitigen Beobachter in *B* als Linksabweichungen, die Weitschüsse *c*, *d* als Rechtsabweichungen erscheinen. Für den linksseitigen Beobachter in *C* werden die Kurzschüsse *a*, *b* als Rechtsabweichungen und *c*, *d* als Linksabweichungen zählen. Im Falle aber, als das Geschoss eine Seitenabweichung hat, wird der Kurzschuss *e*, und der Weitschuss *f* für den rechtsseitigen Beobachter als Rechtsabweichung von der Ebene *B O*, somit beide als Weitschüsse beobachtet. Ähnlich verhält es sich mit den Schüssen *a*, *e* und *g* bezüglich des linksseitigen Beobachters.

Daraus geht gleichzeitig hervor, dass ein seitlicher Beobachter allein keinen richtigen Schluss auf die Lage der Sprengorte machen kann und wenn seine Angaben für das Einschießen benützt werden sollen, ist noch ein zweiter Beobachter, dessen Standort entgegengesetzt oder wenigstens in der Batterie gelegen ist, nothwendig. Dieser in der Batterie aufgestellte Beobachter kann auch die Größe der Abweichung (in Durchmessern des Ballons ausgedrückt) angeben.

In der nachstehenden Tabelle II sind die Beobachtungs-Resultate über die Sprengorte beim Shrapnelschießen gegen einen Luftballon zusammengestellt, wobei angenommen wurde, dass ein Beobachter rechts von der Batterie, der andere in der Batterie selbst, aufgestellt ist. Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass vollends verlässliche Schlüsse nur dann erhalten werden, wenn:

1. keine Seitenabweichung überhaupt vorkommt, dann
2. keine Seitenabweichung vom seitwärtigen Beobachter allein beobachtet wird und
3. verschieden bezeichnete Seitenabweichungen (dem Sinne nach) von dem Beobachter in der Batterie und seitwärts derselben (z. B. Beobachter in der Batterie gibt an „rechts“, jener seitwärts „links“) angegeben werden.

Tabelle II.

Beobachtung der Seitenabweichung vom Standorte aus des		Der Batterie-Commandant beurtheilt auf Grund der Beobachtungen das Sprengintervalle	Thatsächlich ist das Sprengintervall
rechts von	in		
der Batterie befindlichen Beobachters			
rechts	0	—	—
links	0	+	+
0	0	0	0
0	rechts	+	+
0	links	—	—
rechts	rechts	—	+ oder —
rechts	links	—	—
links	rechts	+	+
links	links	+	— oder +

von $10m$ Durchmesser, daher die Zahl N der Füllkugeln die den Ballon bei einem Schusse treffen, aus der Relation bestimmt wird

$$N = \frac{160}{\pi r^2} \cdot \frac{\pi 10^2}{4} = \frac{4000}{r^2}$$

$$\text{oder } N = \frac{4000}{(0{\cdot}14.\, J)^2} = \frac{204081}{J^2}.$$

In der Tabelle IV ist die Anzahl der bei einem Schusse im Ballon zu erwartenden Füllkugel-Treffer für bestimmte Intervalle angegeben.

Bei den Versuchen zu Sheerness wurde ein Ballon von $3000m^3$ Volumen aus Gewehren beschossen; derselbe sank nach 60 Treffern, das ist nach Erhalt von 120 Löchern. Bei den später noch zur Sprache kommenden Schieß-Versuchen gegen kleinere Fesselballone, sanken dieselben schon nach wenig Treffern. So sank bei den Versuchen zu Ustj-Ischora ein Ballon schon nach 15 Treffern, bei den Versuchen zu Kummersdorf nach 10 bis 15 Treffern (20 bis 30 Durchschlägen), bei den Versuchen zu Lydd im Jahre 1888 nach 5 Treffern. Hiezu ist zu bemerken, dass die bei den Versuchen verwendeten Ballone einen großen Auftrieb hatten, da sie keinen Beobachter trugen, so dass man annehmen kann, dass der Ballon im Ernstfalle schon nach 10 Treffern zu sinken beginnen wird. Nach dieser Annahme würde ein Sprengintervall, wie aus Tabelle IV zu ersehen, von etwa 180 Schritt vollständig genügen, um mit einem Schusse den Ballon zum Sinken zu bringen.

Für die Bestimmung der dem Ballon gefährlichen Sprengorte kann man wie folgt verfahren:

Es seien dieselben Verhältnisse wie in Figur 3 vorausgesetzt und in die Figur 4 übertragen. Denkt man sich eine Kugel, deren Halbmesser OA dem angenommenen noch wirksamen Sprengintervalle, das ist 500 Schritt gleich ist und construiert man tangierend an den Ballon in O eine Kegelfläche von demselben Kegelwinkel und derselben Axe wie jene des Sprengkegels, so begrenzt das Kugelsegment und der Kugelstutzen jenen Raum $ABCD$ in welchem die Sprengorte liegen, die den Ballon gefährden können. Es ist bekannt, dass — einen bestimmten Aufsatz und eine bestimmte Temperung vorausgesetzt — sämmtliche Sprengpunkte in einem Ellipsoid liegen, dessen Mittelpunkt der mittlere Sprengpunkt und dessen Achsen die bezüglichen Höhen-, Breiten- und Längenstreuungen sind, wenn bei diesen letzteren die Streuungen der Brennlänge der Zünder, berücksichtigt werden.

Wählt man für die Construction des Ellipsoides die 1, 1·5, 2fachen 50%igen Streuungsdaten, so erhält man den ellipsoidalen Raum, in welchem 12·5, 31, 55% sämmtlicher Sprengpunkte liegen werden. Je nach der Lage des mittleren Sprengpunktes und der Axengrößen, wird das Ellipsoid entweder ganz oder theilweise innerhalb oder außerhalb des früher genannten Raumes liegen. Aus dieser Lage, bezw. aus der Bestimmung des Rauminhaltes lässt sich die zu erwartende Procentzahl der den Ballon gefährdenden Sprengpunkte bestimmen. Setzt man der Einfachheit halber voraus, dass Fehlschüsse nach der Seite ausgeschlossen sind, dann kann man bloß mit der verticalen Projection arbeiten und zur Ermittlung der zu erwartenden Procentzahl bloß der Flächeninhalt der Ellipse und jenes Theiles derselben, der innerhalb der Projection des Conus und des Kugelsegmentes liegt, (in der Figur schraffiert) benützen.

Auf Distanzen von 4.500 Schritt ist die 50%ige Streuung (beim 9*cm* Feldgeschütz) nach der Breite 7·7*m*, nach der Höhe 7·4 *m*, nach der Länge 38*m*. Nachdem es sich hier um das Shrapnelschießen und um die Lage des Sprengpunktes handelt, so ist statt der letzteren Streuung die 50% Streuung der Zünder, infolge der verschiedenen Brennlänge, welche nach der Schießtafel 52*m* beträgt, und in welcher bereits die Längenstreuung enthalten ist, zu setzen.

Es resultieren somit die Axen des Ellipsoides mit $a = 52, 78, 104$, $b = 7{\cdot}7,\ 11{\cdot}5,\ 15{\cdot}4$; $r = 7{\cdot}4;\ 11{\cdot}1,\ 14{\cdot}8m$.

Die Vertical-Projection dieses Ellipsoides ist eine Ellipse, deren Axen sind $a = 52, 78, 104$, und $c = 7{\cdot}4;\ 11{\cdot}1,\ 14{\cdot}8m$. Diese Ellipse enthält 25, 46, 68% Treffer, bezw. Sprengpunkte.

Zur Vereinfachung kann man die 46%ige Trefferellipse als nahezu gleichwertig mit der 50%igen setzen und kann auf diese Weise entsprechend den jeweiligen Annahmen durch Einzeichnen der Ellipsen die Procentzahl der besseren Hälfte der zu erwartenden Sprengpunkte[1]) unmittelbar aus der Figur ablesen[2]).

Die folgende Tabelle V gibt die aus der Figur entnommene Anzahl der den Ballon gefährdenden Sprengpunkte, bei verschiedenen Aufsatzhöhen und Tempierungen (bezogen auf 50% der besseren Schüsse). Aus derselben kann entnommen werden: Die günstigsten Resultate werden erhalten, wenn mit der der Entfernung entsprechenden und um 100 bis 400 Schritte kürzeren (normale oder 300 Schritte kürzere) Tempierung gegen den Ballon geschossen wird, weil in diesem Falle die Trefferprocente am größten sind und das Intervalle noch immer jenes, welches für die Außergefechtsetzung des Ballons *mit einem* Schusse bestimmt wurde, nicht übersteigt.

Tabelle V.

Der Aufsatz weicht vom normalen Aufsatz ab um Schritt	Der Sprengpunkt weicht vom Schnittpunkt der Flugbahn mit der Visierlinie ab um Schritte									
	+ 50	0	— 50	— 100	— 150	— 200	— 250	— 300	— 350	— 400
	daher sind gefährdende Sprengstücke zu erwarten (in Procenten der besseren Trefferhälfte)									
— 300	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100
— 200	0	0	0	20	50	60	90	100	100	100
— 100	10	30	60	80	100	100	100	100	100	100
0	5[1])	50[1])	100[1])	100	100	100	100	100	100	100
+ 100	0	0	0	0	25	50	90	100	100	100
+ 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
+ 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1]) Darunter auch directe Treffer.

[1]) Es genügt, wenn statt der Ellipse ein Rechteck gewählt, und dieses Rechteck, aus Cartonpapier ausgeschnitten, längs der mittleren Flugbahn verschoben wird.

[2]) So ist die Trefferellipse in der Figur 4 eingezeichnet. Elemente: Aufsatzhöhe 4.600 Schritt, Tempierung um 200 Schritt kürzer; wie zu ersehen, liegt die halbe Ellipse im früher genannten gefährdeten Raum *ABCD*, weshalb von den 0% besseren Schüssen die halbe Anzahl den Ballon gefährden werden.

Annähernd gleiche Verhältnisse erhält man beim Schießen a 200 bis 300 Schritte kleinerem Aufsatze und bei Anwendung e 300 Schritte kleineren Tempierung. Hingegen zeigt die Tabelle die ungü Ergebnisse der Weitschüsse, bei denen die zu erwartende Trefferzahl abnimmt.

Es ist daher auf der unteren Grenze der beim Einschießen ang Gabel von 400 Schritte zu verbleiben und die Tempierung um 2 400 Schritte kürzer zu nehmen, da sich nur bei großen Intervallen die und Kurzschüsse in ihrem Treffereffect übergreifen.

VI. Selbstschutzmittel des Ballons.

Die bisher gegen Fesselballone aus Geschützen durchgeführten S versuche haben gezeigt, dass sich die Ballone innerhalb der Shra Distanz höchstens einige Minuten halten können. Soll der Ballon längere Zeit in Thätigkeit verbleiben, dann muss er außerha Shrapnelfeuers verwendet werden. Trotzdem kann es vorkommen, dass betracht der Wichtigkeit der Beobachtung, der Ballon auch innerha Shrapneldistanz verbleiben muss. In diesen Fällen kann man durch nehmende Ortsveränderungen des Ballons das Einschießen erschweren.

1. Durch Senken oder Steigenlassen, 2. durch seitliche Bew des Ballons, 3. durch Ortsveränderungen in der Schussebene.

Bei der unter 1. und 2. angegebenen Ortsveränderung ändert Schussdistanz praktisch soviel wie gar nicht, so dass stets mit der Aufsatze und derselben Tempierung geschossen werden kann, umsom die Bewegung des Ballons, seines Gewichtes und Umfanges wegen rasch sein kann. Bei den vorgenommenen Versuchen wurde diese Ortsveränderung durchgeführt, ohne dass eine Verzögerung im Einsc fahren festgestellt werden konnte.

Ganz anders verhält es sich, wenn der Fesselballon in der Schus bewegt wird, wodurch eine Änderung der Aufsatzhöhe und der Tem nothwendig wird. Dieser Umstand muss das Einschießen sehr erschw besonders wenn die Änderung der Distanz von der Batterie nicht wa nommen wird. Leider sind in dieser Richtung noch keine Versuche genommen worden, so dass man über den praktischen Wert dieser Art Urtheil fällen kann.

Zu den weiteren Mitteln des Selbstschutzes können, wenn es Ver stände gestatten, noch gezählt werden:

Aufstellung des Ballons auf solchen Orten, dass er sich für die B tenden auf sehr grell beleuchtete Theile des Hintergrundes projiciert, s das Richten unmöglich wird, z. B. Sonne; oder Aufstellung derart, dass der Batterie aus gesehen, die Sprengwolken der gegen den Ballon ge senen Shrapnels sich infolge der Farbe und Form des Gewölkes von nicht unterscheiden und abheben.

VII. Schießversuche gegen Fesselballone.

Alle mit Shrapnels gegen Fesselballone durchgeführten Versuche eingetheilt werden: 1. Versuche, durchgeführt unter Umständen, wie

Schießplatz eintreten und 2. Versuche, welche dem im Ernstfalle vor-
menden Schießen möglichst nahe kommen. Bei Durchführung der Versuche
ersten Kategorie waren alle Bedingungen so gestellt, dass sie für die
eßende Artillerie günstig waren, z. B. genaue Kenntnis der Distanz; für
Beurtheilung und Beobachtung jedes Schusses war viel Zeit verwendet;
len meisten Fällen hat sich der Ballon nicht bewegt. Bei den kriegs-
igen Übungen konnten beim Ziele keine Beobachter aufgestellt werden,
Distanz war unbekannt.

1. Versuche der englischen Artillerie im Jahre 1880.

Man schoss aus 8" (21*cm*) Haubitzen auf 660*m* Distanz gegen einen
ballon, der 240*m* hoch war. Der Luftballon sank, nachdem zwei Schüsse
en denselben abgegeben wurden.

2. Versuche der deutschen Artillerie in Kummersdorf.

Der Versuch wurde auf die Distanz von 4.800*m* durchgeführt. Ein auf
m Höhe befindlicher Ballon war mit dem zehnten Schusse außer Thätig-
gesetzt, jener auf 240*m* Höhe nach dem zwanzigsten Schusse. Jeder
ser Ballone erhielt 20 bis 30 Durchlochungen. Es ist nicht bekannt, ob
Distanz dem Schießenden bekannt war, ferners ob sich der Ballon be-
gte oder derselbe still stand; auch über die Art der Beobachtung fehlen
ten.

Versuche der englischen Artillerie in Lydd im Jahre 1886.

Der während des Versuches in Bewegung befindliche Ballon wurde aus
n Zwölfpfünder mit Shrapnels auf eine Distanz von 3.600*m* beschossen. Im
ızen wurden 17 Schuss abgegeben, dabei aber der Ballon nicht getroffen,
lcher Misserfolg einem neuen im Versuch stehenden Zeitzünder zugeschrieben
rde.

Versuche der englischen Artillerie in Lydd im Jahre 1888.

Der Versuch wurde gegen einen 8*m* im Durchmesser messenden, auf
0*m* Höhe und 4.000 bis 4.400 Schritte Distanz befindlichen Fesselballon
s der Zwölfpfünder-Kanone durchgeführt. Nach dem siebzehnten Schusse
ık der Ballon, dessen Hülle an zwei Stellen auf eine Länge von $^1/_3 m$ auf-
rissen war, und überdies acht Kugeltreffer aufwies. Während des Schießens
ırde die Distanz mit einem Distanzmesser eigener Construction gemessen.
)er die Dauer des Schießens und Art der Beobachtung ist nichts bekannt.

Versuche der russischen Artillerie am Schießplatze zu Ustj-Ischora im Jahre 1890.

Das Schießen wurde gegen einen Fesselballon von 12*m* Durchmesser
ıf Distanzen von 3.800 Schritte mit Shrapnels aus der vierpfündigen leichten

Kanone ausgeführt; die Distanz war dem 1*km* links und vor der B befindlichen, mit dieser telephonisch verbundenen Batterie-Commandant nähernd bekannt. Der Ballon war mit drei Kabeln gefesselt und wurde Winde leicht bewegt, was aber das Richten wegen der langsamen Bew des Ballons nicht beeinträchtigte. Mit dem dreissigsten[1]) Schusse begann Ballon zu sinken; die Hülle wurde von fünf Sprengstücken und 24 K kugeln getroffen.

6. Versuche der russischen Artillerie im Lager bei Kra Selo im Jahre 1891.

Diese Versuche wurden kriegsmäßig durchgeführt. Für das S gegen den schon im Jahre 1890 in Ustj-Ischora verwendeten Ba eine leichte Batterie von acht Geschützen bestimmt. Die Distanz w Batterie-Commandanten nicht bekannt und erst durch das Einschi 3.000 Schritte ermittelt. Im späteren Verlaufe wurde der Ballon in Schussebene senkrechten Richtung bewegt, u. zw. in der Weise, dass zeitig mit der Bewegung des Ballons nach einer Seite ein Senken an der anderen Seite ein Aufsteigen des Ballons vor sich ging. Der B Commandant befand sich auf 200*m* seitlich der Batterie und führ Schießen ausschließlich mit Shrapnels durch.

Der Gang des Schießens ist aus der Tabelle VI ersichtlich. Das Schießen dauerte 10 Minuten; in der Ballonhülle wurden 16 Sprengs und 141 Kugel-Treffer gefunden.

Tabelle VI.

Nummer des Schusses	Aufsatzhöhe in Linien	Tempierung in Secunden	Beobach des Inter
1	48	10	–
2	48	10	–
3	44	9·3	–
4	44	9·3	–
5	40	8·6	–
6	40	8·6	–
7	36	7·9	
8	36	7·9	+
9	38	8·2	–
10	38	8·2	–
11	38	8	Der Ballon be zu fallen
12	38	8	

[1]) Von diesen 30, giengen drei Shrapnels blind und fünf wurden gleich zu anderen Versuchszwecken abgegeben, so dass nur 22 Schuss übrig bleiben

Die Tabelle VII bringt eine übersichtliche Zusammenstellung der gegen Luftballone durchgeführten Schießversuche.

Tabelle VII.

Art wo der Versuch vorgenommen wurde	Distanz *m*	Caliber *cm*	Durchmesser des Ballons *m*	Dauer des Schießens Minuten	Anzahl der Treffer	Anzahl der abgegebenen Schüsse	Der Ballon war in Bewegung
England (?).....	660	21	?	?	?	2	nein
Kummersdorf.....	4.800	?	?	?	10–15	10–20	nicht bekannt
Lydd (1888)	3.100–3.400	12	8	?	5	17	ja
Ustj-Ischora (1890)..	2.900	9	12	?	15	22	nein
Krasnoje-Selo (1891)	2.500	9	12	10	80	11	ja

VIII. Schlussfolgerungen.

Nach dem vorangehenden verfügt die Feld-Artillerie über nachstehende Mittel zur Bekämpfung der Fesselballone:

1. Bei Distanzen bis 5.000 Schritte.

Beschießen mit Shrapnels. Sowohl theoretische Untersuchungen, als auch die Ergebnisse der bisher durchgeführten Versuche lassen erkennen, dass die Bekämpfung der Ballone mit Shrapnels für die Artillerie nicht schwer ist, und dass der Ballon innerhalb zehn Minuten, sobald er sich in der Zone des Shrapnelfeuers zeigt, zum Sinken gebracht werden kann.

2. Bei Distanzen über 5.000 Schritte.

a) Schießen mit Hohlgeschossen gegen die Fesselstation; durchzuführen wie das Schießen gegen gedeckte oder ungedeckte Ziele.

b) Schießen mit Hohlgeschossen gegen den Ballon selbst; ein wenig wirksames Mittel, welches nur dann anzuwenden ist, wenn man auf keine andere Art gegen den Ballon wirken kann.

c) Entsendung einer Batterie soweit nach vorne, dass dieselbe mit Shrapnels wirken kann; in diesem Falle dürfen selbst größere Verluste an Menschen und Material nicht gescheut werden um den mächtigen moralischen Eindruck zu beseitigen, den ein Ballon auf die Truppen, die sich bei der Bewegung beobachtet glauben, ausübt.

Hauptmann Pucherna.

Ergebnisse der durch das k. und k. I. Genie-Regiment im Jahre 1893 ausgeführten Eissprengungen.

(Hiezu Tafel 25.)

Im Nachfolgenden werden die ausgeführten Eissprengungen des k. und k. I. Genie-Regimentes auf Grund amtlicher Relationen besprochen:

1. Eissprengung bei Dąbrówka morska, nördlich von Bochnia, Tafel 25, behufs Beseitigung der durch die Eisstauung eingetretenen Wassergefahr.

Arbeits-Detachement: 2 Unterofficiere und 16 Mann unter Commando des Oberlieutenant Gottlieb Hofmann.

Situation. Der Eisstoss bei Dąbrówka morska hatte sich dadurch gebildet, dass die scharfe Biegung der Weichsel bei Dąbrówka morska und die zahlreichen Sandbänke unterhalb dieser den ersten Eisgang, welcher Ende December eintrat, aufgehalten haben und die losen Eisschollen, welche in einer Länge von $4km$ gestaut waren, durch die später eingetretene Kälte bis zum Flussgrunde einfroren und den freien Ablauf des Wassers hinderten.

Unterhalb der Sandbänke befand sich am linken Weichsel-Ufer eine etwa $1km$ lange und $50m$ breite eisfreie Strecke; sonst war die Weichsel ober- und unterhalb des Eisstoßes mit einer $30cm$ dicken Eisdecke bedeckt.

Vorgang. Da die Sprengung der Eismassen auf die ganze Flussbreite mit den vorhandenen Arbeitskräften und Sprengmitteln unthunlich war, so wurde ein $25m$ breiter und $1.800m$ langer Canal im Stromstriche anschließend an die eisfreie Strecke im Flusse ausgesprengt, um dem Wasser und den angesammelten Eismassen einen Abgang zu ermöglichen; überdies wurden die Eismassen an zwei Stellen quer über den ganzen Fluss gesprengt.

Zur Sprengung der Eisstauung kamen Pulver, Dynamit und Ecrasit zur Anwendung.

Das Pulver wurde in $2{\cdot}8kg$ fassenden Blechbüchsen verwendet, während das Dynamit als $2kg$ Sprengbüchsen und als große und kleine Sprengpatronen, und das Ecrasit als $1\frac{1}{2}kg$, $1kg$ und $\frac{1}{2}kg$ Sprengbüchsen der normierten Sprengmunition zur Verwendung gelangten.

Als Zündmittel dienten $2g$ und $1g$ Sprengkapsel, $2g$ und $1g$ Minenzünder, die detonierende und die doppelte englische Zündschnur, sowie der elektrische Feldzünd-Apparat sammt Zugehör.

Die Bohrlöcher wurden mittels $0{\cdot}15m$ starker, mit eisernen Schuhen versehener Piloten hergestellt und schachbrettförmig von der oben genannten eisfreien Strecke angefangen, im Stromstriche angelegt. Die Entfernung derselben betrug bei Pulverladungen nicht über $8m$, bei Dynamit und Ecrasit nicht über $16m$.

Die Dynamit- und Ecrasit-Ladungen wurden ohne weitere Umhüllung anfangs an Latten, später, in Ermangelung solcher, an mit Steinen beschwerten Stricken befestigt und hierauf in die vorbereiteten Öffnungen versenkt; die Pulverladungen wurden vorher in Flaschen wasserdicht verwahrt.

Die Größe der Ladungen wurde nach der Stärke des Eises bestimmt.

Die Zündung erfolgte fast ausschließlich elektrisch, in Serien zu 10, 15 bis 35 Minen gekoppelt; bei Einzelladungen mit der detonierenden Zündschnur, welche an die Stange oder den Strick gebunden war. Einige Versuche, die englische Zündschnur auch unter Wasser zum Zünden zu verwenden, lieferten

ine günstigen Resultate, obwohl die Zündschnur mit Unschlitt abgedichtet d nur kurze Zeit unter Wasser war.

Der Eisstoß kam nach Aussprengung des Canales nicht in Bewegung, infolge der scharfen Biegung der Weichsel bei Dąbrówka morska sich die wa 1.000m^2 große, $2m$ dicke Eisfläche gegen das hohe, felsige linke Ufer emmte.

Es wurde daher diese Eisfläche nach zwei Querprofilen mit dicht anlegten $1\frac{1}{2}kg$ Ecrasit-Minen gesprengt. Nach der Sprengung der letzten rie Minen setzte sich der ganze Eisstoß in Bewegung und es sank der asserstand rasch um $2{\cdot}50m$.

Die Arbeitszeit und der Munitionsverbrauch sind aus nachstehender belle zu ersehen:

Ort	Arbeitstag 1893	Pulverminen kg	Dynamitminen kg	Ecrasitminen kg
Dąbrówka morska	14. Februar	24 à 2·8kg = 67·20	1 à $\frac{1}{2}kg$ = 0·50 2 à $\frac{3}{4}kg$ = 1·50 1 à $2kg$ = 2·00	—
	15. „	28 à 2·8kg = 78·40	10 à $1kg$ = 10·00 5 à $2kg$ = 10·00	—
	16. „	15 à 2·8kg = 42·00	18 à $2kg$ = 36·00 5 à $\frac{1}{2}kg$ = 2·50	—
	17. „	14 à 2·8kg = 39·20	30 à $\frac{3}{4}kg$ = 22·50 4 à $2kg$ = 8·00	—
	18. „	15 à 2·8kg = 42·00	33 à $\frac{3}{4}kg$ = 24·70	—
	19. „	14 à 2·8kg = 39·20	15 à $\frac{3}{4}kg$ = 11·20	—
	20. „	15 à 2·8kg = 42.00	12 à $1kg$ = 12·00	10 à $1\frac{1}{2}kg$ = 15·00 12 à $1kg$ = 12·00 3 à $\frac{1}{2}kg$ = 1·00
	21. „	8 à 2·8kg = 22·40	6 à $\frac{1}{2}kg$ = 3·00	6 à $1kg$ = 6·00 3 à $\frac{1}{2}kg$ = 1·50
	22. „	24 à 2·8kg = 67·20	25 à $\frac{1}{2}kg$ = 12·50 15 à $\frac{3}{4}kg$ = 11·20	—
	23. „	39 à 2·8kg = 109·20	22 à $\frac{1}{2}kg$ = 11·00	12 à $\frac{1}{2}kg$ = 6·00
	24. „	—	8 à $1kg$ = 8·00	3 à $1\frac{1}{2}kg$ = 4·50 6 à $1kg$ = 6·00
Summe	11	196 à 2·8kg = 548·80	212 Minen mit zusammen 186·60	55 Minen mit zusammen 52·50

Bemerkung: Die Versuche über die Verwendung der doppelten nglischen Zündschnur zu Zündungen unter Wasser, welche vom Militär-Comité [1]) urchgeführt wurden, haben ergeben, dass die Verwendbarkeit der doppelten

[1]) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", 883, Seite 87 der Notizen.

englischen Zündschnur unter Wasser von dem einen Umstande wesentlich beeinflusst wird, ob die Schnur von einem Ringe herstammt, welcher beim Abbrennen im Trockenen die Erscheinung des Funkensprühens zeigt, nicht. Sprüht die Schnur, das heißt, wird während des Brennens die Hülle stoßweise unter Durchstoßen von Rauch, oder Durchspringen von Funken, gesprengt, eignet sie sich für die Unterwasserzündung ganz und gar nicht. Selbst das sorgfältigste Einfetten oder Tauchen der Schnur kann es nicht verhindern, dass die an und für sich wasserdicht gemachte Hülle auch unter Wasser durchbrochen und die Schnur durch das Wasser sofort gelöscht wird. Brennt die Schnur hingegen mit geschlossener Hülle fort, so genügt ein sorgfältiges Einfetten mit Unschlitt, so dass sich schließlich die ganze Oberfläche grau glänzend zeigt, um die Schnur auch bei Tiefen von 1·50*m* unter dem Wasserspiegel mindestens für eine halbe Stunde wasserdicht zu machen. Hiebei ist es besonders darauf zu achten, dass das ins Wasser tauchende Schnurende, sowie die daran befestigte Kapsel und das anstoßende Schnurstück, recht sorgfältig gedichtet werden, so dass an der Übergangsstelle zwischen der Dichtungs-Pasta und jener mit Unschlitt oder Tauche keine bloße Stelle bleibt.

Die Erscheinung des Funkensprühens ist nicht eine ausschließlich charakteristische Eigenschaft aller ausgetrockneten Zündschnüre, sondern sie auch in einzelnen Fällen bei frischen Schnüren beobachtet; es ist daher nothwendig, dass man sich vor der Verwendung der doppelten englischen Zündschnur für die Unterwasserzündung bei jedem einzelnen Schnurringe durch Abbrennen von Probestücken davon überzeugt, ob die Schnur eine feuersichere dichte Hülle hat oder nicht.

Die doppelte englische Zündschnur soll überhaupt nur in Ausnahmsfällen, bei Mangel an entsprechenden Zündschnüren (detonierende Gutta-Percha-Zündschnur) zu Zündungen unter Wasser verwendet werden; sie ist eigentlich für die Verwendung im Feuchten (in feuchtem Boden, auf nassem Grase etc.) bestimmt, deshalb werden die Lieferungen solcher Schnüre auch nur in dieser Richtung bei der Übernahme [1]) in das Eigenthum des Militär-Ärars übergeben.

2. Beseitigung der durch die Eisstauung in der Weichsel oberhalb der Raba-Mündung bei Swiniarów eingetretenen Wassergefahr.

Arbeits-Detachement: 2 Unterofficiere und 16 Mann. Commando des Oberlieutenant Gottlieb Hofmann.

Situation: Oberhalb der Raba-Mündung hatte sich eine mächtige Eisplatte zwischen das linke Ufer und den bei der Regulierung hergestellten Damm eingepresst und das herabschwimmende Eis von der ganzen Breite der Weichsel aufgehalten. Die Weichsel trat demzufolge aus und setzte den Ort Swiniarów und die angrenzenden Felder unter Wasser.

Vorgang. Es wurde, vom stromabwärtigen Ende der Eisfläche beginnend, ein etwa 400*m* langer, 20*m* breiter Canal ausgesprengt, worauf sich der ganze Eisstoß in Bewegung setzte und abgieng. Der Wasserstand sank derartig rasch, dass die Bewohner von Swiniarów noch am selben Tage ihre Wohnungen zurückkehren konnten.

[1]) Dienstbuch H—25. Instruction über die Erzeugung, Verpackung, Conservierung etc. der Spreng- und Zündmittel. 1886

Die Arbeitszeit und der Munitionsverbrauch sind aus nachstehender
le zu entnehmen:

rt	Arbeitstag 1893	Pulverminen *kg*	Dynamitminen *kg*	Ecrasitminen *kg*
	26. Februar	—	4 à 1*kg* = 4·00	14 à 1½*kg* = 21·00
	27. „	14 à 2·8*kg* = 39·20	6 à ¾*kg* = 4·50	—
ame	2	14 à 2·8*kg* = 39·20	10 Minen mit zusammen 8·50	14 à 1½*kg* = 21·00

3. Sprengung der im Hanna-Bach, südlich Kojetein, angestauten Eismassen
fs Beseitigung der Überschwemmungsgefahr, am 23. Februar 1893.

Arbeits-Detachement: 2 Unterofficiere und 22 Mann unter
mando des Oberlieutenants Oskar Schwalb.

Situation. Der Hannabach, welcher einen Nebenfluss der March
et, besitzt ein zwischen Dämmen eingeengtes 20 bis 30 Schritte breites
, das besonders im oberen Laufe höher gelegen ist, als die neben befind-
en Culturen. Unterhalb der, die Verbindung zwischen Kojetein und Popuwek
stellenden Holzbrücke standen die Eismassen auf einer Länge von etwa
bis 400 Schritte; stromaufwärts der Brücke befand sich eine große
schoppung. Das Wasser des stark angeschwollenen Baches trat über die
me und setzte die Culturen am linken Ufer 1·50*m* unter Wasser und
rschwemmte die am rechten Ufer gelegene Ortschaft Popuwek.

Vorgang. Zuerst wurden die unterhalb der Brücke befindlichen Eis-
sen entfernt, um den von oben kommenden Eisschollen den ungehinderten
gang zu ermöglichen.

Das Detachement musste mit zwei Zillen zur Brücke geschafft werden,
das Terrain beiderseits derselben überschwemmt war.

Zur Durchführung der Aufgabe wurden 1 Unterofficier, 2 Gefreite und
Mann verwendet, welche in drei Partien getheilt wurden, u. zw. in die
lenpartie, bestehend aus 1 Gefreiten und 4 Mann, die Laborierpartie, be-
hend aus 1 Gefreiten und 2 Mann, endlich die Sprengpartie, bestehend aus
Unterofficier und 2 Mann.

Die Arbeiten bestanden im Herstellen der Bohrlöcher, Einbringen der
Stangen befestigten Ladungen, Zünden derselben und Entfernung der Eis-
hollen nach bewirkter Sprengung.

Das Eis bestand aus großen bis 80 Schritte langen, zusammenhängenden,
bis 50*cm* starken, an vielen Stellen aufeinander geschobenen Platten, die
eist in der Flussmitte gehoben und gegeneinander verspreizt waren. Es
gten daher nur die so gebildeten Grate aus dem Wasser heraus, während
e Eisplatten gegen die Ufer zu tief lagen und vom Wasser bedeckt waren.

Zur Sprengung der Eismassen wurden ausschließlich 1½, 1 und ½*kg*
crasit-Sprengbüchsen verwendet. Die 1½*kg* Sprengbüchsen erzeugten Trichter
on 5 bis 6*m* Durchmesser und lockerten die übrigen Eismassen in einem
mkreise von 10 bis 15*m*, so dass dieselben mit Brechstangen und Krampen

leicht losgelöst werden konnten. Die $^1/_2 kg$ Sprengbüchsen zeigten nur einen sehr geringen Unterschied in der Wirkung gegenüber den $1^1/_2 kg$ Sprengbüchsen; es wurden mit denselben Trichter von 4 bis 5*m* Durchmesser und Eisrisse im Umkreise von 10 bis 12*m* gebildet. Aus ökonomischen Gründen wurden daher bei den folgenden Sprengungen nur $^1/_2 kg$ Sprengbüchsen, oder noch kleinere Ladungen verwendet. Eine zweite Partie, bestehend aus 1 Unterofficier und 12 Mann, hatte die Aufgabe, die an der Brücke angestauten Eisschollen durch Brecharbeit und Gebrauch der Schiffshaken nach seitwärts über die Dämme zu entfernen und die unter der Brücke befindlichen Eisschollen loszulösen. Gesprengt konnte hier anfangs nicht werden, da die Brücke gefährdet gewesen wäre.

Die oberhalb gelegenen Eisschollen ließen sich zum großen Theile nach seitwärts über die Dämme entfernen. Die unter- und knapp oberhalb der Brücke befindlichen Schollen konnten jedoch nicht beseitigt werden, deshalb musste, um dem Wasser den Abfluss im Flussbette zu gestatten, ein ganzes Brückenfeld abgetragen werden. Das Abtragen des im Stromstriche gelegenen Brückenfeldes war binnen einer halben Stunde beendet und konnten nun durch Sprengung einzelner Minen und darauffolgendes Loslösen mit Kranen, Haken und Schiffshaken die Eisschollen zum Abgang gebracht werden, wodurch das Wasser freien Ablauf erhielt.

Diese Arbeiten wurden am 23. Februar in 12 Arbeitsstunden von 6 Uhr 30 Minuten früh bis 7 Uhr Abends mit einer halbstündigen Rast bewirkt.

Das Resultat der Arbeiten am Hanna-Bache war Folgendes:

Die unterhalb der Brücke gewesenen Eismassen wurden fast vollständig beseitigt, wobei die noch stehenden, bereits sehr gelockerten Eismassen durch den Druck der von oben kommenden Eisschollen zum Abgang gezwungen wurden. Der an und oberhalb der Brücke befindliche Eisstoß wurde nach Abtragung eines Brückenfeldes auf die Hälfte der Flussbreite abgearbeitet, wodurch ein 6 bis 8*m* breiter Canal geschaffen wurde, durch den sowohl das Wasser seinen Abfluss fand, als auch die sich weiter loslösenden Schollen abgehen konnten. Im ganzen wurde unterhalb und oberhalb der Brücke das Eis in einer Länge von 700 Schritte beseitigt. Die Gefahr einer Überschwemmung war hiemit beseitigt.

Bei dieser Eissprengung wurden an Spreng- und Zündemitteln verwendet 22·6*kg* Escrasit-Sprengmunition (40 Minen in 11 Gruppen und 9 einzelne Minen), 186*m* detonierende Zündschnur, 20·5*m* doppelte englische Zündschnur, 63 Stück 2*g* Sprengkapsel (22 Zündpunkte).

4. Eissprengungen im March-Flusse bei Kojetein behufs Beseitigung der durch die Eisstauung eingetretenen Wassergefahr und Sicherung der bedrohten hölzernen Bezirks-Straßenbrücke über die March bei Kojetein.

Arbeits-Detachement: 5 Unterofficiere und 33 Mann unter Commando des Oberlieutenant Oskar Schwalb.

Situation. Zwischen der Bezirks-Straßenbrücke bei Kojetein und etwa 1.200 Schritte stromaufwärts befindlichen Brücke stand das noch vom Winter herrührende Eis in großen, 40 bis 50*cm* starken Eisplatten, die besonders im nauwärtigen Theile an der Bezirks-Straßenbrücke gestützt, durch den Druck der durch das Hochwasser herabgeführten Platten und Schollen in

nglichen Lage gehalten wurden. Der Flussgrund war vielfach von Grundeis
t. Unterhalb der Brücke war die March eisfrei; 100 bis 200 Schritte
lb der oberen Brücke stand jedoch ein 2 bis 3*km* langer Eisstoß.
Es lag infolge dessen die Gefahr nahe, dass, sobald der oberhalb be-
he Eisstoß sich nach nauwärts bewegt und durch das zwischen den
Brücken befindliche Eis aufgehalten wird, der Abfluss des Wassers im
ette nicht möglich gewesen wäre, wodurch dasselbe über die nur mehr
s 30*cm* über den Wasserspiegel reichenden Ufer ausgetreten und den
die March zugewendeten Theil von Kojetein, der sehr tief lag, über-
nmt hätte. Weiter hätte die bereits sehr alte und an manchen Stellen
ie Straßenbrücke durch den großen Druck der Eismassen theilweise ab-
n werden können, wodurch der Verkehr gegen Chropin—Prerau abge-
ten gewesen wäre.

Vorgang. Die zwischen den beiden Brücken befindlichen Eismassen
en mit Aufbietung aller Mittel möglichst rasch entfernt werden, um dem
lb stehenden Eisstoße den freien Abgang durch die Brücken zu ge-
n.

Vom Detachement wurden folgende Partien ausgeschieden: Eine Laborier-
mit 1 Unterofficier und 4 Mann; Eine Zillenpartie mit 1 Gefreiten und
n, als Bemannung einer Rettungszille. Der Rest des Detachements konnte
ne bestimmten Partien getheilt werden, da die nöthigen Arbeiten sich
im voraus bestimmen ließen.

Vor Beginn der Arbeiten wurde an der stromaufwärtigen Seite der
n ein Ankerseil etwa 30*cm* ober dem Wasserspiegel befestigt, an welchem
ie in das Eis eingebrochenen Leute fangen konnten.

Zuerst wurden die an der Brücke sich stützenden Eisplatten entfernt.
usführung dieser Arbeiten geschah derart, dass man die jeweilig zu-
ngesetzten Partien, mit Brechstangen, Geisfüßen und Haken ausge-
, mittels Stricken von der Brücke zu den Eisplatten hinabließ; dort
n bis unter das Eis reichende Löcher hergestellt, in welche die vor-
ten Ladungen gebracht, und nach Entfernung der Mannschaft, gezündet
n. Die hiedurch gebildeten Schollen wurden von sämmtlichen zur Ver-
f stehenden Leuten von der Brücke aus mit Zuhilfenahme von Schiffs-
und Ruder zum Abgehen gezwungen; die Schollen mussten dabei fast
gehoben, etwas aufgestellt und so zwischen den Jochen durchgeschoben
n.

Nach Abarbeitung der jeweilig an der Brücke gestandenen Eismassen
ter die Nothwendigkeit ein, vom Ufer aus die Stützpunkte, an welchen
n übrigen Eismassen lehnten, durch Sprengung einzelner Minen zu
en. Es gelang dadurch jedesmal Theile der Eismasse in Bewegung zu
, welche wieder an der Brücke hielten, wo sich der früher beschriebene
g wiederholte.

ur Sprengung diente Pulver, und nur ausnahmsweise Ecrasit.

as Pulver wurde in einer $^1/_2$ bis 1*l* fassenden Glasflasche verwendet,
mit Werg umwickelt war, um sie gegen Zerbrechen zu schützen.

nfangs wurden die Pulverladungen durch mit einer 1*g* Sprengkapsel
rte, detonierende Zündschnur, initiiert; hiebei zeigte es sich, dass die
n nicht vollständig explodierten. Es wurde hierauf versucht, die Pulver-

ladungen mit der detonierenden Zündschnur allein, ohne Kapsel, zu ma... auch hier zeigte sich dieselbe Erscheinung.

Bei den folgenden Sprengungen wurde also die doppelte englische ... schnur ohne Kapsel direct in die Ladungen eingesetzt. Der im Was... findliche Theil der doppelten englischen Zündschnur wurde gut mit ... eingefettet und mehrmals an die Stange, an welcher die Ladung fest... war, gebunden. Die doppelte englische Zündschnur brannte stets mit ... Sicherheit ab und brachte jede Ladung zur vollständigen Explosion. ... konnte jetzt nur immer eine Flasche mit Pulver für eine Mine ... werden, doch wurde dies durch die Anordnung mehrerer Minen ... Entfernungen ersetzt.

Am 24. und 25. Februar wurde täglich $12^1/_2$ Stunden, von 6 ... bis 7 Uhr abends mit einer halbstündigen Rast gearbeitet.

Von den Werkzeugen und Requisiten erwiesen sich bei den ... am vortheilhaftesten Waldhaken, Bandhaken, Brechstangen, Geisfüße, ... haken, Seile und Stricke.

Das Resultat der am Marchflusse vorgenommenen Arbeiten war ...

Die zwischen den beiden Brücken gestandenen Eismassen waren ... einige Schollen, die sich am rechten Ufer, zu dem man nur schwer ... konnte, noch hielten, vollständig beseitigt, wodurch dem oberhalb b... Eisstoße der ungehinderte Abgang durch die zwei Brücken ermöglicht ... In der Nacht vom 25. auf den 26. Februar wurde der oberhalb der ... Brücke befindliche Eisstoß durch das Steigen des Marchflusses in ... gesetzt und passierte — da das Hindernis zwischen den Brücken ... war — ganz anstandslos beide Brücken. Die zum Abgang dieses ... nöthig scheinenden Arbeiten wurden infolge dessen erspart.

Auf Grund der Erfahrungen, welche durch die Arbeiten gewonn... lässt sich aussprechen, dass sich bei großer Mächtigkeit des Eises ... theilhaftesten Ecrasit-Ladungen von 1 und $^1/_2 kg$ eignen; sie erzeu... Trichter von 4 bis $6m$. Bei einzelnen Platten erwies sich das Pulver ... theilhafter, da durch dasselbe die Platten gehoben und gebrochen ... Ferner wurde durch genaue Beobachtung der Wirkungen der Minen ... dass die Anordnung mehrerer Minen vortheilhafter war, wenn die Mi... gleichzeitig, jedoch jede derselben für sich, mit einer eigenen Zün... gezündet wurden. Die Minen explodierten dabei meist in kurzer Aufe... folge und wurden dabei die durch einen Schuss gebrochenen und los... Schollen durch den kurz darauffolgenden nächsten Schuss vollständig ... getrennt und zum selbständigen Abgehen bewegt. Bei gleichzeitiger Ent... mehrerer Minen zeigte sich jedoch manchmal, dass das Eis zwar ... und gebrochen wurde, dass sich jedoch die entstandenen Schollen ... einer anderen Lage verspreizten und mit Brechstangen und Schiffsha... losgelöst werden mussten.

An Spreng- und Zündmitteln wurden bei dieser Eissprengung ver... 59 Flaschen mit à $^1/_2 kg$ oder $1kg$ Pulver, $9{\cdot}4kg$ Ecrasit, 11... tonierende Zündschnur, $90m$ doppelte englische Zündschnur, 22 Stü... Sprengkapseln, 28 Stück $2g$ Sprengkapseln.

In Summa wurden 74 Minen mit 67 Zündpunkten gezündet; ... waren 49 in 11 Gruppen und 25 einzelne Minen.

Bemerkung: Im XVI. Theile des technischen Unterrichtes für die nd k. Genie-Truppe, Punkt 287, ist wohl angeführt, dass die Zündung mit wendung einer Sprengkapsel (Detonations-Zündung), wenngleich haupt-hlich für Dynamit bestimmt, sich auch zur Einleitung der Zündung des vers empfiehlt, und dass beim Laden von Brunnen- und Gangminen nkt 402) das Ende der detonierenden Zündschnur mit einer Sprengkapsel ehen werden muss. Im Punkte 323 desselben Unterrichtes heißt es ch, dass Pulver durch die detonierende Zündschnur nur dann sicher ent-let wird, wenn es sammt dem Zündschnur-Ende in einer Hülle verwahrt welche ein Verstreuen des Pulvers durch die Detonation der Zündschnur, v. der Sprengkapsel verhindert. Nachdem nun selbst dickwandige Glas-chen bei einem sehr geringen Drucke von innen nach außen brechen, so e auf Grund der Bestimmungen des technischen Unterrichtes, zur Zündung Pulverladungen in diesem Falle (wo nämlich zur Aufnahme des Pulvers Glasflaschen zur Verfügung standen) von Haus aus, in Ermangelung von taperçha-Zündschnur, nur die doppelte englische Zündschnur (ohne Sprengsel) verwendet werden sollen, welche jedoch vorher für diesen Zweck hätte rüft werden müssen.

Hauptmann Förster.

Die Gfall'sche Heizvorrichtung.

Die im allgemeinen primitiven Feuerungsanlagen für Kochherde, Waschsel und Öfen einfachster Construction, bei welchen nur eine geringe Aus-tung des Brennmaterials im Heizraume erfolgt, haben wiederholt zu besserungen angeregt. Nicht nur dass bei solchen Feuerungsanlagen der ßte Theil der Heizgase unbenützt in den Schornstein entweicht, wird urch auch der Effect derselben beeinträchtigt; der Kochprocess, beziehungs-se die Erwärmung eines Raumes, erfordert bei bedeutendem Mehrverbrauch Brennmaterial auch einen größeren Zeitaufwand. Einen Vorschlag zur ebung dieser Mängel machte in jüngster Zeit Herr Gfall in Innsbruck.

Seine Vorrichtung, welche eine günstigere Ausnützung des Brenn-erials bei primitiven Feuerungsanlagen beabsichtigt, besteht in der An-tung eines sogenannten Drosselkranzes im Feuerungsraume; durch dessen bau sollen, wie bei allen ähnlichen Anordnungen, die Heizgase gezwungen den länger im Feuerungsraume zu verbleiben. Der Weg der Flammen und Heizgase vom Roste bis zum Schornstein wird hiedurch länger, und ngen diese infolge der verschieden geformten Einbauten im Feuerungs-me in eine innige Berührung mit den die Wärmeübertragung besorgenden sel- beziehungsweise Ofenwandungen.

Naturgemäß wird hiedurch auch der Zug der Feuerungsanlage beein-chtigt; und dies ist zur Beurtheilung dieser Vorrichtung wesentlich. tauntlich ist der Zug abhängig von den Höhen- und Querschnitts-Ab-ssungen des Schornsteines, der Luftzuführung zur Feuerung (freien Rost-che), der Beschaffenheit des Brennmateriales, den Witterungsverhältnissen,

endlich von der Beschaffenheit des Schornsteinkopfes und dessen Höhenlage gegenüber dem Dachfirste u. s. w. Damit nun der durch den nachträglichen Einbau an Vorrichtungen im Heizraume (behufs besserer Ausnützung des Brennmaterials) beeinträchtigte Zug der Feuerungsanlage nicht zu gering werde, ist es nöthig, dass eine solche Vorrichtung sich dem durch die örtlichen Verhältnisse bereits gegebenen Zug derselben anpasse, dass aber insbesondere gleichzeitig auch die Regulirung des Zuges möglich sei. Wird diesen Bedingungen bei einer solchen Vorrichtung nicht Rechnung getragen — wie dies beispielsweise bei der Gfall'schen Heizvorrichtung der Fall ist — so erfährt hiedurch deren Wert für die allgemeine Verwendung eine bedeutende Beeinträchtigung.

Bei Feuerungsanlagen, welche allen technischen Anforderungen entsprechen und hinreichend Zug besitzen, kann der Einbau der Gfall'schen Heizvorrichtung vortheilhaft sein und gestaltet sich der Betrieb derselben ökonomischer. Im Gegenfalle jedoch, wenn also eine Feuerungsanlage nur geringen Zug besitzt, könnte durch die Anordnung der Gfall'schen Heizvorrichtung im Heizraume der Zug der Feuerungsanlage direct vermindert werden, dass der Kochprocess, beziehungsweise die Erwärmung einer Räumlichkeit, unter Rauchentwicklung im Aufstellungsraume des Heizkörpers und etwa auch mit bedeutender Verzögerung stattfindet. Die mit der Gfall'schen Heizvorrichtung versuchsweise versehene Feuerungsanlage eines Groyer'schen Kochherdes in einer Kaserne in Innsbruck scheint der letzteren Kategorie anzugehören, indem sich selbst bei günstiger Witterung eine Rauchentwicklung in der Küche bemerkbar machte.

Mit Rücksicht auf die wechselnden örtlichen Verhältnisse, welche für den Zug einer Feuerungsanlage maßgebend sind, eignet sich nach den vorhergehenden Ausführungen die Gfall'sche Heizvorrichtung, welche den Zug der Feuerungsanlage vermindert und dabei keine Regulirung desselben ermöglicht, trotz ihrer hin und wieder vortheilhaften Verwendung in ihrer dermaligen Form, nicht für eine allgemeine Einführung.

Hauptmann Acham.

Kleine Notizen.

Dänemark. Das Heereserfordernis für das Finanzjahr 1893/94 ist ch ein provisorisches Gesetz vom 1. April d. J. wie folgt festgesetzt. Es werden illigt für das ordinäre Budget des Kriegsministeriums 10,583.995 Kronen 56 Öre, a extraordinär 992.100 Kronen. Letztere Summe setzt sich aus nachstehenden rägen zusammen: 1. für die Vervollständigung des Kriegsmaterials 76.800 Kronen, unter 10.000 Kronen für Sanitätsmaterial; 2. für Militärbauten 50.000 Kronen; für elektrisches Beleuchtungsmaterial 50.000 Kronen; 4. für Anschaffung rauchwachen Pulvers für leichtere Geschütze 100.000 Kronen; 5. für die Umänderung zölliger Vorderladekanonen in Küstenhaubitzen 50.000 Kronen; 6. für Beschaffung gbarer Panzerschilde für Schützen der Fusstruppen 25.000 Kronen; 7. für Kochschirre etc. zweite Rate 62.000 Kronen; 8. für verschiedenes Inventar 12.300 Kronen; für Positionsgeschütze nebst Munition 300.000 Kronen; 10. für die Errichtung er Batterie leichter Wurfgeschütze 150.000 Kronen und 11. für Beschaffung von uellfeuergeschützen für die Kopenhagener Seebefestigung 116.000 Kronen.

– Das Budget des Marineministeriums ist durch provisorisches Finanzetz für das Etatsjahr 1893/94 im Ordinarium mit 6,712.298 Kronen 37 Öre, im raordinarium mit 707.000 Kronen festgesetzt worden.

(Militär-Wochenblatt. 1893. 66.)

Frankreich. Übungen im Sprengen von Schienenwegen und zu leren Zwecken bei den Infanterie-Regimentern und selbständigen Bataillonen den im laufenden Jahre zum erstenmale vorgenommen werden, nachdem die neue chrift für die Arbeiten im Felde die Anleitung für die Ausführung gegeben hat.

(Militär-Wochenblatt. 1893. 66.)

Russland. Die neue Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei der adt Fordon und die Eisenbahn Fordon-Kulmsee-Schönsee-Golub. Der sische Ingenieur-Capitän Friman charakterisiert den militärischen Wert dieser uten in einer Notiz des Ingenieurs-Journals wie folgt:

Die Vorbereitung des Weichselflusses seitens Preußen bezweckt offenbar, die glichkeit zu erlangen, mit „Massen“ über dieses Hindernis in östlicher und südlicher Richtung vorgehen zu können.

Bis heute hatte Preußen an drei Punkten stabile Übergänge über die Weichsel: Thorn, Graudenz und in Marienburg-Dirschau. Der Grad der Sicherheit der ergänge nimmt nach Norden hin ab: Thorn ist eine Festung 1. Classe, in udenz hat man erst in den letzten Jahren mit fortificatorischen Arbeiten benen, welche die Zerstörung der Brücke aus der Ferne verhindert; in Marienburgschau sind nur die Brückeneingänge gesichert.

Diese drei Punkte sind unter sich auf dem rechten und auf dem linken eichsel-Ufer und auch mit den Eisenbahn-Knotenpunkten von Westpreußen und Posen nitz, Bromberg, Eilau, Jablonowo), durch Eisenbahnen und Chausséen verbunden. ßer diesen stabilen Übergängen existieren in der ganzen Ausdehnung der eichsel und der Nogat eine Reihe von Überfuhren, Übergangsstellen etc. Die chtigste Übergangsstelle ist jene von Kulm-Schönau, zu welcher von beiden iten Bahnen führen, wodurch dieselbe mit den stabilen Übergängen in Verdung gebracht wird. Die jährlichen Übungen der Pionniere im Brückenschlag in udenz, Kulm und Thorn mittels Pontons und mittels an Ort und Stelle vordlichen Material bilden ein Contingent von Leuten heran, die mit dem Brücken-

schlag über die Weichsel vertraut sind: der Reichthum an Holz an allen Hä... und am linken Weichsel-Ufer und die dort befindlichen Dampfsägen garantieren i... Momente der Nothwendigkeit die nöthigen Material-Quantitäten.

Es ist kein Zweifel, dass der für Preußen wichtigste Abschnitt der Weichsel jener von Thorn bis Graudenz ist. In dieser Strecke macht die Weichsel einen scharfen, eingehenden Bogen, dessen Sehne — Thorn-Kulmsee-Kornatow-Graudenz — nach der Eisenbahn 60*km*, und dessen Bogenhöhe in der Richtung Kulmsee-Fordon etwa 30*km*, in jener Kornatow-Kulm etwa 17*km* (nach der Eisenbahn ...) Dieser „ungeheure Waffenplatz" — ein idealer Raum für den Offensiv-Übergang ... großen Massen — hat gesicherte Flanken: Thorn und Graudenz verfügt über ein stark entwickeltes Netz an Eisenbahnen und Chausseen und erhält gegenwärtig eine stabile Eisenbahnbrücke bei Fordon, durch welche im Verein mit der in Bau befindlichen Bahn Fordon-Kulmsee-Schönsee-Golub, das Netz am linken Weichsel-Ufer mit dem Waffenplatze selbst und mit der russischen Grenze in Verbindung gebracht wird.

Die Brücke bei Fordon wurde 1891 begonnen und im Juni desselben Jahres wurde der Bau der Bahn Fordon-Kulmsee-Schönsee genehmigt. Die Brücke wird im laufenden Jahre fertig. Von der 54·5*km* langen Bahn sind 6.300*m* fertig, 16.640*m* in Arbeit.

Die Strecke Schönsee bis zur russischen Grenze bei Golub wird als Vollbahn gebaut und haben die Vorarbeiten bereits begonnen.

(Russ. Ingenieur-Journal 1895. 4.)

Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Charakter des Stahles. Von William R. Webster in Philadelphia. Die Versuche sind mit 500 Proben (basischem Bessemer- und basischem Martinstahl) der Pottstown Iron Company gemacht worden, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 0·07 und 0·18% schwankte.

Der Verfasser bringt die Resultate seiner Proben in Diagrammen, deren Abscissen die Zugfestigkeit, deren Ordinaten der Mangan-, beziehungsweise Phosphorgehalt sind. Über einer Abscissenlinie *o* liegt die Phosphorordinate, unter derselben die Manganordinate. Die *o*-Linie hat in gleichen Abständen von einander die Kohlenstoffgehalte in 0·1% aufgetragen. Wir haben demnach eigentlich zwei durch die Kohlenstoff-Abscisse getrennte selbständige Diagrammblätter. Reines Eisen ohne Kohlenstoff, Mangan, Phosphor gäbe eine Festigkeit von 26·7*kg* pro 1*mm*². Von dieser Annahme ausgehend, ist die ganze Tabelle zusammengesetzt.

Auf 0·01% C ist die Festigkeitszunahme 0·56*kg* pro 1*mm*². Der Phosphor beeinflusst kohlenstoffreichen Stahl mehr, wie kohlenstoffarmen.

Bei 0·07 bis 0·08% C veranlasst 0·02% Phosphor eine Festigkeitszunahme von 0·56*kg*, bei 0·15% C hingegen 1·1*kg*. Ist der Procentgehalt des Mangans zwischen 0·2 und 0·3, so zeigen sich größere Verschiedenheiten in der Festigkeit, als wenn Mangan zwischen 0·5 und 0·6% schwankt. Im ersteren Falle ist der Festigkeitszuwachs pro 0·1 Mangan 2·5*kg*, im letzteren Falle 0·35*kg* pro 1*mm*².

Silicium ist in diesen Stahlsorten so wenig, dass dieses Element als unbeeinflussend betrachtet werden kann. Schwefel blieb unberücksichtigt.

Die Linien des Phosphors sind Gerade, die des Mangans Curven, und werden bei zunehmender Manganmenge der Verticalen näher, d. h. Mangan beeinflusst die Festigkeit eines Stahles bis zu einer gewissen Grenze günstig.

Wie bekannt, ist die Temperatur, mit welcher das Material die Walzen verlässt, von besonderer Bedeutung für die schließliche Festigkeit desselben. Die Schwierigkeit in dieser Beziehung steigt mit der Länge und mit der Abnahme der Dicke. Es ist diesem Umstande die größte Sorgfalt zuzuwenden. Der Vortragende bringt eine weitere Tabelle, worin die Festigkeitszunahme der Stahlsorten mit den verschiedensten Gehalten von Kohlenstoff, zwischen 0·07 und 0·17%, Mangan

ischen 0·11 und 0·65%, Phosphor zwischen 0·005 und 0·1% in Berücksichtigung ser Beimengungen angeführt ist. Die gezeichneten Diagramme beziehen sich auf ischen Bessemerstahl. Jene für basischen Herdflusstahl werden ziemlich gleich fallen, die Festigkeiten aber vielleicht um 1·4*kg* pro mm^2 höher sein.

Auch Webster empfiehlt auf das Wärmste die Anwendung des Mikroskopes, ches uns einmal die Gesetze verrathen wird, dem diese ganzen Geheimnisse rliegen.

Später findet sich noch eine Tafel, die über den Einfluss der Dicke Auf- luss ertheilt.

(Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 29.)

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Februar 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 12.

261. Rylands Dan in Stairfoot. Neuerungen in der Erzeugung von Kohlensäure und an Vorrichtungen hiefür.

Classe 20.

269a. Klauke Carl in Müncheberg. Schneeschutzhürde aus Metallgewebe.

Classe 36.

293. Brückner Wilhelm in Wien. Selbstthätiger pneumatischer Wärme- und Druckregulator.

Classe 37.

294. Biehn Johann in Budapest. Wiederbedecken von alten Dachpappendächern.
295. Staudigl Rudolf in Wien. Eisenschienen für Glasdächer.

Classe 45.

312. Dade Henry Stevenson in London. Hufeisen zur Verhinderung des Ausgleitens der Pferde.

Classe 56.

329. Schweim Claus Jacob in Glückstadt und Schweim Wilhelm in Krempdorf. Pferde-Striegel.

Classe 61.

233. Boniferth Alois in Pilis-Maróth. Verbesserung am Antrieb von Handfeuerspritzen.

Classe 72.

342. Acland Francis Edward Dyke und Holmström Carl in London. Neuerungen an selbstthätigen oder schnellfeuernden Geschützen.
343. Beaumont Edouard, de, in Maestricht. Neuerung an Repetiergewehren.
344. Bittner Gustav in Weipert und Weigl Josef in Saaz. Neuerungen an Centralfeuer-Doppelgewehren.
345. Mannlicher Ferdinand in Wien. Verbesserungen an automatischen Schnellfeuerwaffen.
346. Odkolek Freiherr von Augezd Adolf in Wien. Verbesserungen an selbstthätig wirkenden Mitrailleusen.
347. Radovanović Andreas in Pilsen. Neuerungen an Verschlüssen für Schnellfeuergeschütze.
348. Rubin Eduard in Thun. Neue Patrone für Handfeuerwaffen, Maschinengewehre und Geschütze.
349. Sponsel Charles William in Hartfort. Eigenthümliches Magazin für Hinterlader.

Classe 74.

350. Inglefield Edward Fritzmaurice in Alexandrien. Verbesserte Klemmen und Befestigungs-Vorrichtungen, besonders geeignet für Signalflaggen.

Classe 78.

357. Lundholm Carl Olof und Sayers Josef in Stevensten. Verfahren zum Mischen von Sprengstoffen.

Classe 88.

363. Liordet John Evelyn in London. Verbesserung an Vorrichtungen zur Ausnützung von Wasserkräften.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Unzerstörbare Fackeln. — William Eacrett.
Universal-Wechsel-Signallaterne. — Carl P. Prybila.
Neuartiger Lichtprojector für verschiedene Beleuchtungsarten. — August Nieuwenhuys.
Beleuchtungsvorrichtung ohne und mit Farbenwechsel. — August Engelsmann.
Handbohrmaschine für Gruben und Steinbrüche. — Louis Thomas.
Verfahren zur Herstellung einseitig gehärteter Panzerplatten. — Louis Grambow.
Ventilator zur Kühlung der Luft im Eisenbahnwagen, namentlich in, zum Transporte von Nahrungsmitteln bestimmten Fahrzeugen. — Carlo Volpi.
Zerlegbare Brücke. — Fabrik für Brückenbau- und Eisen-Constructionen, Beuchelt & Co.
Neuerung an Vorrichtungen zur Herstellung einer Luftkühlung in Waarenhäusern etc. durch mehrere Stockwerke. — Martin Wanner.
Neues Verfahren zur Herstellung einer Luftkühlung in Waarenhäusern, Schlachthäusern, Brauereien u. s. w. und Vorrichtung hiezu. — Martin Wanner.
Trage zum Kranken- und Verwundeten-Transport. — Friedrich Plettenberg.
Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre aus Metall, wie Kupfer, Legierungen desselben, Messing, Bronze, durch Walzen. — Edouard Martin.
Vorrichtung zur Verhinderung des Durchgehens der Pferde. — Carl Jagelitz.
Feuerlösch-Apparat. Carl Schutzbach-Rusterholz.
Zerlegbarer Ambulanzwagen. — Ludwig Lohner.
Feldlafette mit Hemmung für den Lafettenrahmen und die Räder. — Florent Ollivier.
Selbstthätige Handfeuerwaffe mit Frictions-Verschluss. — Eisenwerke Gaggenau Act.-Ges.
Schnellfeuergewehr mit selbstthätiger Repetierung und Ausnützung des Rückstoßes. — Paul Darche.
Patronenhülse. — Georges Thorbecke.
Hahnloses Jagdgewehr mit festen Läufen und beweglichem Verschluss. — Brun-Latrige.
Verfahren zur Herstellung von feuersicheren Asbest-Schiefer-Dachplatten. — Gebr. Busatis.
85. Taschenfilter. — Franz Freiherr von Kuhn.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 295 und 296.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate Juni 1893.

Mit Ende Mai 1893 waren krank verblieben	10.589 Mann
Im Monate Juni 1893 sind neu erkrankt	21.473 „
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	74
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.262 Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	28
Im Monate Juni 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.316 Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.816 „
Zusammen	22.132 Mann
darunter als:	
genesen	19.516 Mann
infolge von Krankheiten gestorben	110 „
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·38
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.880 Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.199 „
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.681 „

Bei den in Abgang gekommenen 22.132 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	191	1	Acuter Bronchial-Katarrh	1.980	—
Darm-Typhus	53	8	Lungen-Entzündung	308	16
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.377	—	Rippenfell-Entzündung	174	3
Blattern	2	—	Magen-Katarrh	1.578	—
Tuberculose der Lungen	122	25	Acuter Darm-Katarrh	788	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	869	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.609	—
Trachom	175	—	Wunddruck der Füße	545	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	65	24	0·45	Lemberg	76	31	0·34
Innsbruck	84	27	0·25	Budapest	58	27	0·2[illegible]
Graz	96	29	0·75	Pressburg	74	30	0·4[illegible]
Zara	91	32	0·42	Kaschau	67	26	0·0[illegible]
Prag	78	29	0·11	Temesvár	78	33	0·3[illegible]
Josephstadt	66	24	0·32	Hermannstadt	83	31	0·5[illegible]
Krakau	73	26	0·49	Agram	96	37	0·5[illegible]
Przemyśl	62	27	0·34	Sarajevo	69	30	0·3[illegible]

Außerdem sind noch vorgekommen:

25 Selbstmorde und 12 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

ıpunkte für die Verfassung neuer Bau-Ordnungen in allen die esundheitspflege betreffenden Beziehungen. Bericht rstattet dem k. k. obersten Sanitätsrathe von dem a. o. Mitgliede desselben, k. k. Hofrath, Prof., Architekt Franz Ritter von Gruber, mit Berücksichtigung der vom Correferenten, Obersanitätsrath, Professor Dr. Max Gruber beantragten kleinen Änderungen und Ergänzungen. Mit acht Tafeln. Alfred Hölder. Wien 1893.

In der k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung von Alfred Hölder Laufe des heurigen Jahres das Werk: Anhaltspunkte für die ıssung neuer Bau-Ordnungen in allen die Gesundheitsge betreffenden Beziehungen von dem a. o. Mitgliede des n Sanitätsrathes, k. k. Hofrath, Professor und Architekt Franz Ritter ruber erschienen.

Dasselbe, die Grundzüge für die Aufstellung neuer Bau-Ordnungen entd, soll auf diesem Gebiete den neuesten Errungenschaften der Gesundflege Rechnung tragend, einen entschiedenen Wandel schaffen.

Leider werden heutzutage noch häufig neue Bau-Ordnungen in der Weise st, dass man bereits bestehende, mitunter in hygienischer Beziehung unbedenkliche und veraltete Vorschriften für Grosstädte auch für deren erweiterungen, dann für kleine Städte, Märkte und offene Orte einfach über. Hiedurch wird die geschlossene Bauweise mit ihren Miethkasernen, welche im Kerne der Grosstädte mit der Zeit herausgebildet hat, sammt allen ihren theilen in hygienischer Beziehung auch dorthin verpflanzt, wo die localen ältnisse dies keineswegs nöthig machen. Nachdem der Zweck einer neuen Ordnung darin besteht, allen Theilen der Bevölkerung ein gesundes nen und den Arbeitern in hygienischer Beziehung günstige Arbeitsräume ichern, weiter die Aufstellung einer neuen Bau-Ordnung den wichtigsten itt für die künftige Ausgestaltung eines Ortes bedeutet, der nebstbei auch individuelles Gepräge nicht verlieren soll: so ist der vorangeführte Vorverfehlt; die in einer neuen Bau-Ordnung zum Ausdrucke gebrachten chriften müssen erstlich allen hygienischen Anforderungen entsprechen, dann sich den localen Verhältnissen anpassen.

Im vorliegenden Werke sind nun in erster Linie jene Momente, welche anitärer Beziehung bei Aufstellung von Bau-Ordnungen von Wichtigkeit , im Detail erörtert, wobei die technischen und administrativen Fragen insoweit als dies unbedingt nöthig war, Berücksichtigung gefunden haben.

Die systematische Vorführung aller in sanitärer Beziehung wichtigen nente, im Vereine mit den vielfachen hierauf bezughabenden Detailbestimgen, welche eine neue Bau-Ordnung, wenn sie auf Vollständigkeit Anch machen will, nicht entbehren kann, machen das vorliegende Werk o wertvoller für jeden Techniker, als an unseren technischen Hochschulen er der Unterricht aus den verschiedenen Zweigen der Gesundheitstechnik h nicht eingeführt ist, weshalb der weitaus größte Theil der Techniker über geringe Kenntnisse aus diesen Fächern verfügen kann. Es ist dies h die Ursache, warum heutzutage noch so häufig Verstöße gegen die ndlehren der Gesundheitstechnik vorkommen.

Für den praktisch thätigen Techniker ist es überdies schwer Lücke in seinen Kenntnissen auszufüllen, und dies umsomehr, als die Errungenschaften der Gesundheitslehre nur in einzelnen Aufsätzen — allerdings in großer Zahl — veröffentlicht werden, deren Studium den übenden Techniker, auch wenn er vom Erscheinen derselben Kenntnis häufig Mangels an Zeit nicht möglich ist. Aus diesem Grunde wird Techniker das Erscheinen dieses Werkes, welches die neuesten Er schaften der Gesundheitslehre in ihrem Zusammenhange mit dem B vorführt, welches somit auch eine Art Handbuch der Gesundheit bildet, gewiss freudig begrüßen, indem ihnen hiedurch Gelegenheit wird, ihre unverschuldet nur mangelhaften hygienischen Kenntnisse zu Die höchst wünschenswerte Verbreitung der letzteren wird es den maßgebenden Kreisen nahelegen, die bereits bestehenden, veralte Ordnungen einer gründlichen Umarbeitung zu unterziehen und bei fassung von solchen den unabweisbaren Forderungen der Gesund Rechnung zu tragen.

Auch im Interesse der baulichen Ausgestaltung Wiens, für welch Verfassung einer neuen Bau-Ordnung dermalen im Zuge ist, muss scheinen des Werkes freudig begrüßt werden; es wäre nur lebhaft zu dass diese „Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bau-Ordnungen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen“ in ihrem vollen Umfang Berücksichtigung finden, auf dass die kommenden Generationen die Vorbedingungen für ein gesundes Heim in den neuzuschaffenden Stadttheilen vorfinden.

Aber auch für den Militär-Techniker ist das vorliegende Werk wertvoll. Nicht nur, dass dasselbe Anhaltspunkte für die Aufstellung von Regulierungs- und Erweiterungsplänen gibt, bei welcher der Militär-Techniker namentlich in aufgelassenen Festungen, mitzuwirken berufen ist, bietet selbe auch ein erwünschtes Nachschlagebuch in zweifelhaften Fällen, für in den bereits bestehenden verschiedenartigen Bau-Ordnungen der Fall nicht vorgesehen wurde.

Alle Genie-Officiere, welche in dem Verfasser des vorliegenden Werkes ihren einstigen Lehrer verehren, werden in demselben allerdings manches bekannte vorfinden, indem die vom Verfasser im neuen Werke eifrig vertretenen Grundsätze auch bereits in jenen Vorschriften zum größten Theile zum Abdrucke kommen, welche die Kriegsverwaltung, sowie auch die Genie-Waffe für alle militärischen Hochbauten, insbesondere für die Anlage von Kasernen, Marodehäusern, dann Truppen- und Garnisons-Spitälern, ihm verdanken. Trotzdem enthält das vorliegende Werk sehr viel Neues, das in den vorgenannten Vorschriften deren kurzer Fassung wegen, sowie in den Vorträgen des hochverehrten Herrn Verfassers am höheren Geniecurse, mangels an Zeit keine Erwähnung finden konnte. Aus diesen Gründen muss das Studium des vorliegenden Werkes, mit welchem der Verfasser, in analoger Weise wie zeit im militärischen Hochbaue, zum Stolze der Genie-Officiere, aus dem er einst hervorgieng, neuerdings bahnbrechend wirkt, allen Militär-Tech aufs wärmste empfohlen werden.

Hauptmann A...

;sgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 15. **Die Festung Langres während des Krieges 1870/71.** Mit einer Übersichtskarte E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

Der Zweck der Schilderung aller Episoden, welche sich nächst der g Langres im Feldzuge 1870/71 abgespielt haben, ist, den Beweis zu ;en, dass auf die sogenannte „flankierende Wirkung" von Festungen sehr bescheidenem Maße zu rechnen ist.

In dem gegebenen Falle lässt sich dies an der Hand der Thatsachen un- r beweisen, doch dürfte hiebei so manches Vorkommnis durch den ge- en Wert des größten Theiles der Festungs-Besatzungstruppen erklären , welcher Nachtheil auf Seite der Vertheidigung auch durch die regste ;keit der Commandanten nicht wett zu machen war.

Anderseits geht aus den mehrfach angebahnten Versuchen der chen, Langres durch Handstreich, Beschießung, oder Belagerung zu m, hervor, dass selbst dieser ganz unvollständig befestigte Platz der hen Heeresleitung recht unbequem war, wie dies auch auf Seite 240 chtungen) ausdrücklich angeführt wird; dies spräche aber demnach für flankierende Wirkung", zum mindesten für den moralischen Eindruck, en diese Möglichkeit hervorruft. L.

tung für Arbeiten der Cavallerie im Felde. Berlin 1893.

Die Vorschrift wurde im April 1893 für die deutsche Cavallerie als nd herausgegeben. Sie umfasst in gedrängter Kürze die Ausbildung Cavallerie in den nothwendigen Zerstörungsarbeiten und im Überschreiten Flüssen, für welch letzteres der Cavallerie neue Mittel, die Faltboote mit kenfelder, zur Verfügung gestellt werden. In der österr.-ung. Militär- atur wurde schon vor drei Jahren auf die Verwendbarkeit der Faltboote leichte Brückentrains aufmerksam gemacht [1]), doch dürfte die deutsche llerie die erste sein, welche mit diesem leichten Übersetzmittel ausge- t wurde, obwohl nach privaten Mittheilungen auch Frankreich nicht un- tende Bestellungen an Faltbooten in England gemacht haben soll. Viel- t befinden sich dieselben noch in der Erprobung.

Mit Recht betont die Anleitung die nothwendige Selbständigkeit der llerie bei Ausführung gewisser Arbeiten im Felde, wobei sie vollständig hängig von anderen Waffen sein muss, wenn ihr nicht Schnelligkeit und raschung, die wesentlichen Mittel zum Erfolge, genommen werden sollen.

Eisenbahnen und Telegraphen muss die Cavallerie rasch zerstören können, dem Gegner oft in der Einleitung oder Ausführung von Operationen hem- l in den Weg zu treten.

Eine der wichtigsten Aufgaben aber obliegt der Cavallerie in den Her- ungsarbeiten, welche es ihr ermöglichen, ohne die Hilfe der Pionniere über l Fluss, dem Brücken fehlen, hinwegzusetzen. Ein weites Ausholen zur innung eines Überganges führt von der gegebenen Marschrichtung ab und

[1]) Siehe Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine 1891: eine Ausrüstung der Genie-Compagnien mit leichten Brückentrains.

kann mit Märschen verbunden sein, welche, — wie die Anleitung hebt — mehr Zeit und Kraft beanspruchen, als die Arbeit eines halb ganzen Tages zur Herstellung von Übergängen. Ist letzteres nicht so muss der Fluss auf Kähnen, Fähren oder Übersetzmaschinen, bezw. mend; überwunden werden.

Im Feldzuge 1870 konnte die Cavallerie der I. Armee, trotz gangenen Befehle, die Mosel nördlich von Metz nicht überschreiten, Brücken fehlten und doch wäre das Erscheinen einer deutschen Cav Truppen-Division auf dieser Seite gewiss von großer Bedeutung für schlüsse Bazaine's geworden.

Um derartigen Verlegenheiten für die Cavallerie auszuweichen, selbe nunmehr für das Überschreiten von Wasserläufen Faltboote mit Brückengeräth auf Wagen mit sich. Die Cavallerie wird aber ausgebildet, mit unvorbereitetem Geräth den Übergang über Gewässer zu

Endlich muss die Cavallerie es auch verstehen, die Vertheidigungsfähigkeit einer Örtlichkeit durch einfache Mittel zu erhöhen, welche in dem Buche behandelt erscheinen.

Zur Ausbildung der Cavallerie in all den bezeichneten technischen richtungen wird alljährlich in der zweiten Hälfte des Monates Juni Laufe des Monates Juli, zu jedem Cavallerie-Regimente ein Officier oder officier von den Pionnier-Bataillonen zu einer 14tägigen Dienstleistung Lehrer commandiert. In gleicher Weise wird auch der Unterricht der im Militär-Reitinstitut besorgt.

Die Anleitung umfasst neben dem allgemeinen Theile, der den die Bedeckung der Kosten und das Übungsgeräthe betrifft, die Zerstörungsarbeiten, dann das Überschreiten von Flüssen mit den Herstellungsmitteln Cavallerie.

Die Ausführungsarten der Zerstörungsarbeiten der Eisenbahnen von Sprengungen und Werkzeugen, und jene der Telegraphen-Zerstörung nichts Neues. Dagegen soll die Ausrüstung mit dem sehr leichten Brücken näher betrachtet werden.

Jedes Cavallerie-Regiment erhält auf einen Wagen, der auch die munition und das Telegraphen-Material führt, 2 Stück dreitheilige Fa 4 Haupt- und 2 Mittelstege (Brückenfelder), dann die entsprechenden (Holme und Querriegel) als Stützen der Stege im Boote endlich Ankerleinen und Ruder verladen.

Das dreitheilige Faltboot ist 6·5*m* lang und 1·5*m* breit, und wird weder einheitlich, oder in zwei Theilen, das Mittelstück (3*m* lang gekoppelten Endstücke (Kaffenstücke) verwendet. Auf dem Boden des liegt eine 1*cm* starke Brettafel.

Die Stege sind einheitliche Brettafeln von 4*m* Länge und 1 und werden bei den Mittelstegen die kurzen Bretter mit 4 starken Leis bunden; bei den Hauptstegen sind 2 Bohlenträger angebracht, die zu laden mit Charnieren umgeklappt werden.

Die Ankerleine ist 70*m* lang, der zweiarmige Anker 22*kg* sch Ruder 3*m*, und die Haken 4·2*m* lang.

Ein Brückensteg mit 2 Booten, die vier schwimmende Unterlagen geben, aut, besitzt eine Länge von 20*m* und eine Breite von 1*m*. Zwei Regimenter en mit ihrem Material einen Steg von 36*m* Länge.

Ruderfähren aus 2 Booten zusammengestellt, haben eine Tragfähigkeit etwa 26*q* und nehmen auf, entweder 3 Pferde, oder 1 Feldgeschütz mt Protze und 4 Mann, oder 45 Sättel, Gepäck und Ausrüstung von Cavalleristen, oder 25 Infanteristen mit Gepäck.

Es können jedoch mit den Faltboten auch Colonnen-Brücken gebaut den u. zw.:

mit	dem	Material	von	1	Regimente	8*m*	lang,	3*m*	breit,
„	„	„	„	2	Regimentern	16*m*	„	„	„
„	„	„	„	3	„	24*m*	„	„	„
„	„	„	„	4	„	32*m*	„	„	„
„	„	„	„	5	„	40*m*	„	„	„
„	„	„	„	6	„	48*m*	„	„	„

Die Boote werden verankert.

Bei stark fließenden Gewässern ist ein derartiger Brückenschlag sehr wierig.

3*m* breite Brücken gestatten das Übergehen aufgesessener Cavallerie das Hinüberziehen von Feldgeschützen und Wagen mit Leuten, oder Pferden.

So sehen wir die deutsche Cavallerie befähigt, dem Gegner fast überall folgen, denn die bisher ihr hemmend entgegengetretenen Flüsse bilden für kein Hindernis mehr und der Nutzen, den die Einführung der leichten cken für die Cavallerie dem Heere gewähren wird, dessen Leitung stets Kenntnis über die Gruppierung der gegnerischen Kräfte bleibt, kann nicht h genug veranschlagt werden.

Oberstlieutenant Tilschkert.

isische Meisterwerke mit Accenten für den Unterricht mit und ohne Lehrer. Herausgegeben von Dr. P. v. Matschinski und Dr. phil. R. Abicht. Verlag von Wolfgang Gerhard in Leipzig.

Jeder, der russisch lernt, und sei er auch einer anderen slavischen che mächtig, weiß, dass die richtige Accentuation eine der größten hwierigkeiten bietet. Der Autodidact kann das Russische nur dann men, wenn er Werke benützt, die mit richtigen Accenten versehen sind. Grammatiken, deren Vocabeln und Lesestücke mit Accenten versehen sind, kein Mangel, wohl aber an Büchern für Vorgeschrittenere. Die Sammlung sischer Meisterwerke mit Accenten“ hilft diesem Mangel ab und ist um willkommener, als sie wirklich nur Meisterwerke der russischen Literatur hält.

Hauptmann Kolischer.

Eingelaufene Bücher.

Die Kriege Friedrichs des Großen. Erster Theil. **Der erste schlesische Krieg. 1740—1742.** Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Zweiter und dritter Band. Mit 20 Karten, Plänen und Skizzen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis 21 Mark, gebunden 24 Mark.

Concepto del mando y deber de la obediencia. (Cartas á Alfonso XII. (Begriff der Macht und Pflicht des Gehorsams.) Estudio histórico-histórico-filosófico-jurídico-militar por D. José Muñiz y Terrero, Teniente coronel de infantería. Tomo I. Establecimiento tipográfico de Fortanet. Madrid 1893. Preis beider Bände 40 Pesetas.

Etat der Officiere des schweizerischen Bundesheeres auf 15. April 1893. (Etat des officiers de l'armée fédérale au 15 Avril 1893.) Verlag des Art. Institut Orell Füssli. Zürich 1893. Preis 2 Mark 50 Pfg.

Aerial navigation. J. F. Cameron. Brooklyn. N. Y., U. S. A. 1893.

Aérostation civile et militaire. Système G. Yon. 1. Partie. Ballons captifs transportables à vapeur. Paris 1893.

Hradiště hory Tábor jako pevnost v minulosti. Napsal Prof. Karel Thir. Díl. 1. Tiskem Petra Franka. V Táboře 1893.

Berichtigungen zum 7. Hefte.

Seite	556.	Zeile	9	von	oben	und in der Tafel	statt: 8·6cm / ist zu setzen: 8·7cm
„	557.	„	1	„	„		statt: 0·35mm / ist zu setzen: 1·25mm
„	586.	„	12	„	unten		statt: ausklinkt / ist zu setzen: ausklinkt
„	587.	„	2	„	„		statt: 3 / ist zu setzen: B
„	592.	„	2	„	oben		statt: Kupelmoren / ist zu setzen: Kugelmoren

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

9385 **Anleitung** für die Darstellung gefechtsmäßiger Ziele für die Infanterie. 16. Berlin 1893, 1 Heft.

9366 **Bertrang.** *De la réduction du charroi dans les batteries de campagne.* 8. Liège 1892, 1 Heft.

9418 **Brilli.** Eine neue indirecte Richt-Methode für die Feld-Artillerie. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9371 **Handbook** *of the 3-pounder Hotchkiss quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9370 **Handbook** *of the 3-pounder Nordenfelt quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1891. 1 Heft.

4962 **Handbook** *of the 6-pounder Hotchkiss quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

4493 **Handbook** *of the 6-pounder Nordenfelt quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9064 **Handbook** *for Gardner and Nordenfelt rifle calibre machine guns.* 8. London 1891. 1 Heft.

9372 **Handbook** *for the 6-inch B. L., marks IV V & VI guns.* 8. London 1892. 1 Heft.

9377 **Handbook** *for the 7-inch rifled muzzle-loading guns of 6 1/2 and 7 tons on sliding and moncrieff carriage. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9376 **Handbook** *for the 7-inch rifled breech-loading guns of 72 cwt., and 82 cwt., on moncrieff and sliding carriages. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9338 **Handbook** *for the 9·2-inch B. L. gun.* 8. London 1892. 1 Heft.

9369 **Handbook** *for the 10-inch B. L. gun.* 8. London 1892. 1 Heft.

9373 **Handbook** *for 9-pr. R. M. L. guns of 6-cwt. & 8-cwt. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9375 **Handbook** *for the 12-pr. rifled M. L. gun of 8-cwt. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke wurden in die Bibliothek des Militär-Comités neu aufgenommen; die denselben vorgesetzten Zahlen bezeichnen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht sind.

9374 **Handbook** *for the 20-pr. R. B. L. gun of 16-cwt. On garrison sliding carriage and on travelling carriage.* 8. London 1892. 1 Heft.

7892 **Handbook** *for the 64-pr. rifled M. L. converted guns of 58 and 71-Cwt. L. S.* 8. London 1892. 1 Heft.

9245 **Handbook** *for the depression range-finder for elevated batteries. (Land service.)* 8. London 1892. 1 Heft.

9343 **Indra.** Neue ballistische Theorien. Beiträge zum Studium neuer Probleme der inneren und äußeren Ballistik. 8. Pola 1892. (Im Erscheinen.)

9409 **Istruzione** *sul tiro per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna.* 16. Roma 1893. 1 Bd.

9406 **Kaiser.** Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9384 **Kropatschek.** Automatischer Tempierschlüssel. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9336 **Mach.** Ergänzungen zu den Mittheilungen über Projectile. 8. Wien 1892. 1 Heft.

9365 **Moch.** *Notes sur le canon de campagne de l'avenir.* 8. Paris & Nancy 1892. 1 Bd.

9414 **Preiss.** Der Feld-Kanonier. Hoffmann's Handbuch für Kanoniere der Feld-Artillerie. 14. Auflage. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9400 **Regeln** der Feuer-Leitung der Feld- und Gebirgs-Batterie. (Aus dem Russischen übersetzt durch Seydlitz.) 8. Dresden 1893. 1 Heft.

9350 **Rigg & Garvie.** *Modern guns and smokeless powder.* 8. London & New-York 1892. 1 Bd.

8910 **Wernigk.** Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie. Zugleich 5. Auflage des Handbuches etc. von Abel. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9349 **Wille.** Das „kleinste" Gewehrcaliber. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9335 **Wuich.** Vorträge über den theoretischen Theil der Schieß-Instruction. 8. Wien 1892. 1 Heft.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

9388 **Gody.** *Traité théorique et pratique des matières explosives. (Arts militaires. — Industrie.)* 8. Namur 1893. 1 Bd.

9351 **Noble.** *Preliminary note on the pressure developed by some new explosives.* 8. London 1892. 1 Heft.

1430 **Treatise** *on ammunition.* 8. London 1892. 1 Heft.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

9360 **Brücken.** „Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner" in der vom k. k. Handelsministerium genehmigten Fassung. 16. Wien 1892. 1 Heft.

9417 **Haase.** Die praktische Müllerei. Mit Beiträgen zur Mühlenbaukunde, nebst neuem Verfahren, rohe Ströme und Flüsse zu canalisieren etc. 5. Auflage. 8. Breslau 1885. 1 Bd. 1 Atlas.

9407 **Hanisch.** Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen der österreichisch-ungarischen Monarchie. 4. Wien 1892. 1 Heft.

9403 **Rietschel.** Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen. 8. Berlin 1893. 2 Bde.

9416 **Stude und Reichel.** Bericht über die am 9., 10. und 11. Februar 1893 in Berlin vorgenommenen Prüfungen feuersicherer Bauconstructionen. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

9404 **Žežula.** Im Bereiche der Schmalspur. Eine Darstellung der hervorragendsten Errungenschaften auf dem Gebiete des schmalspurigen Eisenbahnwesens. 8. Sarajevo 1893. 1 Bd.

C.

(Chemie, Physik.)

9415 **Bernhard.** Das Wasserglas, seine Darstellung und Anwendung. 8. Frankfurt a. M. 1893. 1 Bd.

9402 **Bericht** „Officieller" über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. 4. Frankfurt a. M. 1893. 2 Bde.

5822 **Dammer und Rung.** Chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker etc. 2. Auflage. 8. Stuttgart, Berlin, Leipzig 1892. 1 Bd.

2338 **Fischer.** Handbuch der chemischen Technologie. (Zugleich 14. völlig umgearbeitete Auflage von R. von Wagner's Handbuch.) 8. Leipzig 1893. 1 Bd.

9368 **Jocelyn.** *Notes of electricity for the use of the garrison artillery.* 8. London 1891. 1 Bd.

9359 **Miethe.** Photographische Optik ohne mathematische Entwicklungen für Fachleute und Liebhaber. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9345 **Rymsza.** Ein Beitrag zur Toxikologie der Pikrinsäure. 8. Dorpat 1889. 1 Heft.

D.

(Dictionnaire.)

9399 **Ljustina.** Deutsch-Kroatisches Militär-Wörterbuch. 16. Wien 1893. 1 Bd.

9383 **Moment-Wörterbuch** der vier modernen Hauptsprachen. 16. Berlin. 1 Bd.

F.

(Fortification.)

9395 **Beckherrn.** Geschichte der Befestigungen Königsbergs. 8. Königsberg in Pr. 1890, 1 Bd.

6079 **Brunner.** Leitfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung. Zum Gebrauche in den k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten und Cadetten-Schulen. 6. Auflage. 8. Wien 1891. 1 Bd.

9356 **Deguise.** *Cours de fortification passagère. I. La fortification passagère en liaison avec la tactique. II. Applications de la fortification passagère.* 8. Bruxelles 1893.

M. S.

(Marine- und See-Wesen.)

8819 **Durassier et Valentino.** *Aide-mémoire de l'officier de marine.*
1890. 1 Bd.
1892. 1 Bd
1893. 1 Bd
16. Paris.

O.

(Organisationen.)

9017 **Glückmann.** Das Heerwesen der österreichisch-ungarischen Monarchie.
3. Auflage. 8. Wien 1893. 1 Bd.

9386 **Rumänische Armee.** „Die". Kl. 8. Wien 1891. 1 Heft

R.

(Reglements.)

9339 **Adjustierungs-** und Ausrüstungs-Vorschrift für die königl. ung. Landwehr. (In ungarischer Sprache.)
4. Budapest 1892. 1 Bd.

9387 **Dangelmaier.** Militär-rechtliche und militär-ethische Abhandlungen. Mit Berücksichtigung der Gesetzgebung Österreich-Ungarns, Deutschlands, Frankreichs und Italiens.
8. Wien und Leipzig 1893. 1 Bd

9418 **Exercier-Reglement** für die k. und k. Marine-Truppen.
8. Wien 1893. 1 Bd.

3492 **Fejér.** Adjutanten-Dienst. Berichtigt und ergänzt von Feix.
3. Auflage. 8. Linz 1893. 1 Bd

9348 **Gesetze** und Verordnungen betreffend die Unfall- und die Krankenversicherung der Arbeiter. 8. Wien 1890. 1 Bd

9392 **L. v. T.** Die Escadron. 8. Steinamanger 1893. 1 Bd

9400 **Regeln** der Feuerleitung der Feld- und Gebirgs-Batterie. (Aus dem Russischen übersetzt durch Seydlitz.)
8. Dresden 1893. 1 Heft

9382 **Reglement** für das Geschütz- und Batterie-Exercieren der russischen Feld-Artillerie mit Einleitung und Mittheilungen des Übersetzers über das Material der russischen Feld-Artillerie und mit den Schusstafeln der drei russischen Feldgeschütze. Aus dem Russischen übersetzt von „Seydlitz".
8. Dresden 1893. 1 Bd.

9408 **Reglement** über den Besatzungs- und Wachdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. „Entwurf zu einem"
8. Aarau 1893. 1 Bd

S.

(Statistik.)

5775 **Ergebnisse** der in den Ländern der ungarischen Krone am Anfang des Jahres 1891 durchgeführten Volkszählung.
4. Budapest 1893. Im Erscheinen.

1367 **Monatschrift.** „Statistische". Herausgegeben von der k. k. statistischen Central-Commission. 8. Wien. Von 1893 an.
1357 **Statistik** des auswärtigen Handels des österreichisch-ungarischen Zollgebietes im Jahre 1891. 8. Wien 1892. (Erscheint.)

Sa.

(Sanitätswesen.)

1378 **Habart.** Die Rückwirkung des weittragenden Kriegsgewehres auf den Sanitätsdienst im Felde. 8. Wien 1892. 1 Heft.
1389 **Habart.** Über die dynamische Wirkung der 8mm Gewehrgeschosse an Blutgefäßen und Knochen lebender Ziele. 8. Wien und Leipzig 1893. 1 Heft.

T.

(Technik im allgemeinen.)

1379 **Applications** *des procédés de station et de navigation aériennes à l'art de la guerre.* 8. Liège 1893. 1 Heft.
1347 **Dürre.** Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten. III. Band. 3. Buch. Der Eisengießereibetrieb und 4. Buch. Die Herstellung des schmiedbaren Eisens. 4. Leipzig 1892. 1 Bd. 1 Atlas.
1388 **Gody.** *Traité théorique et pratique des matières explosives. (Arts militaires. Industrie.)* 8. Namur 1893. 1 Bd.
1417 **Haase.** Die praktische Müllerei. Mit Beiträgen zur Mühlenbaukunde, nebst neueren Verfahren, rohe Ströme und Flüsse zu canalisieren etc. 5. Auflage. 8. Breslau 1885. 1 Bd. 1 Atlas.
1334 **Lefèvre.** *Le chauffage et les applications de la chaleur dans l'industrie et l'économie domestique.* Kl. 8. Paris 1893. 1 Bd.

V.

(Verpflegswesen und Intendanzdienst.)

1362 **Seidler.** Lehrbuch der österreichischen Staatsverrechnung. 8. Wien 1888. 1 Bd.
1364 **Vorträge** aus Natural-Verpflegswesen in technischer und administrativer Beziehung. Lithographirt. Folio. Wien 1892/93. 1 Bd.

Tafel 22.

Apparate auf den Schießplätzen des Laboratoire central de la Marine in Sevran-Livry und der Société anonyme in le Havre.

Von

Arthur Gemeiner,

k. und k. Hauptmann im 5. Festungs-Artillerie-Regimente.

Im nachfolgenden sind einige interessante Apparate kurz besprochen, welche in Frankreich u. zw. auf den Schießplätzen des *Laboratoire central de la Marine* in Sevran-Livry und der *Société anonyme des forges et chantiers de la méditerranée* in le Havre, theils bei Versuchen auf dem Gebiete der inneren und äußeren Ballistik, theils bei der Experimentierung von Lafetten angewendet wurden. Diese Apparate, welche auch auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1889 zum Theil ausgestellt waren, können in vier Hauptkategorien eingetheilt werden:

1. Apparate für das Studium der Verbrennung des Pulvers in geschlossenen Gefäßen;
2. Apparate für das Studium der Rücklaufbewegung einer Feuerwaffe;
3. Apparate für das Studium der Bewegung des Geschosses;
4. diverse Apparate.

1. Apparate für das Studium der Verbrennung des Pulvers in geschlossenen Gefäßen.

Man unterscheidet hier vier Haupttypen mit den Benennungen:

a) manometrische Wage,
b) Accelerometer,
c) Accelerograph,
d) Stauchapparat mit Registrier-Vorrichtung.

Die unter *a*), *b*) und *c*) genannten Apparate, deren Construction aus einer schon älteren Epoche datiert, sind nach den Angaben von M. Marcel Deprez eingerichtet. Sie werden heutzutage nur sehr selten mehr gebraucht und sind daher im nachfolgenden nur ganz kurz behandelt. Näheres hierüber ist enthalten in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1883, größere Aufsätze, Seite 27 bis 66.

Mit den manometrischen Wagen hat man sich zur Aufgabe gestellt, die durch das Pulver entwickelten Kräfte durch die sogenannte statische Methode direct zu messen. Letztere besteht darin, dass man das Gleichgewicht zwischen der Kraft des Pulvers und einer ihrer Größe nach bekannten Gegenkraft herzustellen sucht.

Bei den Apparaten mit nur einem Stempel muss man diese Gegenkraft bei jedem Versuche von neuem regulieren. Man gelangt, wie dies beim Wägen der Fall ist, erst durch successive Annäherung zum gesuchten Maße.

Um dieses Suchen abzukürzen, wendete man in der Folge allgemein nur Apparate mit 10 verschiedenen Stempeln an. Auf die eine ihrer ebenen Flächen wirkt das Pulver, auf die andere wirken bekannte Gegenkräfte, welche durch comprimierte Luft oder Federn erzeugt werden.

Kennt man nach Durchführung des Versuches jene Stempel, deren Gleichgewicht durch die Einwirkung der Pulverkraft gestört worden ist, so weiß man hiedurch auch einen Minimalwert des Gasdruckes.

Die Verschiebung der Stempel wird entweder durch Zeiger oder durch Registrier-Mechanismen ersichtlich gemacht; im letzteren Falle erhält man nicht bloß die äußersten Werte der entwickelten Spannungen, sondern auch die Aufeinanderfolge derselben als Function der Zeit.

Bei den Accelerometern und Accelerographen ist es die dynamische Methode, welcher man sich bedient, um die Gasspannungen des Pulvers zu messen. Diese Methode besteht darin, dass man das Gesetz der Bewegung einer bekannten Masse infolge Einwirkung der zu bestimmenden Kräfte beobachtet, und daraus nach den Principien der Mechanik das Gesetz der beschleunigenden Kräfte ableitet.

Diese Apparate bestehen aus einem Stempel, welcher sich in einer cylindrischen Durchbohrung der Wand des Recipienten befindet und daselbst ohne Reibung bewegen kann. Auf die Basisfläche des Stempels wirken die bei der Verbrennung des Pulvers sich bildenden Gase.

Bei den Accelerometern lässt man den Stempel einen sehr genau bekannten Weg zurücklegen; am Ende dieses Weges wird er aufgehalten. Specielle Einrichtungen des Apparates gestatten, die Geschwindigkeit des Stempels in dem Augenblicke des Beginnes seiner Arretierung, sei es durch die Höhe, auf welche ein Zusatzgewicht geschleudert wird, sei es durch das Maß der Zusammenpressung einer Feder, zu messen. Diese Apparate messen somit directe die Beschleunigung, welche der Stempel durch die Einwirkung der Pulvergase erfährt, daher deren Benennung „Accelerometer".

Bei den Accelerographen kann der Stempel einen beträchtlich größeren Weg frei zurücklegen. Der Stempel trägt eine Tafel, auf

welcher ein — nach einem bekannten Gesetze in gerader Linie sich transversal bewegender — Stift während der Bewegung des Stempels eine Curve verzeichnet, aus welcher man das Gesetz der Bewegung des Stempels ableiten kann.

Der diesem Apparate gegebene Name „Accelerograph" entspricht also dem Umstande, dass die obige Curve die Beschleunigungen des Stempels für jeden Moment seiner Bewegung erkennen lässt.

Die unter *a*), *b*) und *c*) genannten Apparate sind insgesammt für die Montierung auf eiserne Recipienten (*éprouvettes de poudrerie*) eingerichtet, in welchen die Detonation der Ladung vor sich gehen soll; einzelne Typen derselben sind jedoch auch für die Verwendung behufs Untersuchung der Verbrennung des Pulvers in Feuerwaffen modificiert worden.

Der Stauchapparat mit Registrier-Vorrichtung ist im *Atelier du laboratoire central de la Marine* erst in jüngster Zeit, u. zw. nach den Angaben des M. P. Vieille construiert worden[1]). Mit diesem Apparate kann man den Verlauf der Gasdrücke vom Beginne der Verbrennung des Pulvers bis zum Augenblicke der maximalen Spannung in sehr einfacher Weise bestimmen.

Die Registrier-Vorrichtung wird durch eine Stimmgabel gebildet, welche mit dem Stempel des Stauchapparates fest verbunden ist; die Zinken sind vor dem Schusse durch einen Keil auseinandergehalten. In dem Augenblicke des Beginnes der Stempelbewegung wird der Keil aus der Stimmgabel automatisch herausgerissen, worauf die mit Schreibfedern versehenen Zinken ihre Vibrationen auf eine zu diesem Zwecke fix angebrachte, geschwärzte Tafel von mindestens $1 cm^2$ Oberfläche verzeichnen:

Bezeichnet man mit:

$f(t)$ den Druck der Pulvergase (als Function der Zeit) auf die Basis des Stempels,

m die Masse des Stempels,

u die Stauchung (Verkürzung) des Kupfercylinders zur Zeit t,

R den Widerstand, welchen der Kupfercylinder der Stauchung entgegensetzt,

so ist die Bewegungsgleichung des Stempels

$$m\frac{d^2u}{dt^2} + R = f(t).$$

Der Widerstand R kann als eine Function der Stauchung u betrachtet werden. Die Form dieser Function ist wohl *a priori* nicht

---

[1]) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens". Jahrgang 1891, kleine Notizen, 8. Heft, Seite 159.

bekannt, aber ihre numerischen Werte sind durch die auf statis Drücke sich basierenden Gasspannungs-Tabellen gegeben.

Um den auf die Basis des Stempels wirkenden Gasdruck zu fi muss man — wie aus der obigen Bewegungsgleichung hervorgeh den aus der Gasspannungs-Tabelle zu entnehmenden Wert R noc das Product $m\frac{d^2u}{dt^2}$ vermehren. Hiezu sind die vom Stempel wä der Stauchung zurückgelegten Wege u mithilfe eines Mikrosko messen und daraus $\frac{du}{dt}$ und $\frac{d^2u}{dt^2}$ abzuleiten.

Die in Frankreich ausgeführten Versuche haben gezeigt, das Product $m\frac{d^2u}{dt^2}$ im Vergleiche zu R vernachlässigt werden kann, w der Gasspannungs-Apparat im anfänglichen Verbrennungsraume a ordnet ist. In diesem Falle genügt es, mittels einer Gasspannungs-Ta aus dem für die aufeinanderfolgenden Zeittheilchen der Stauchun obachteten Verkürzungen des Kupfercylinders die correspondier Gasspannungen directe zu ermitteln.

Ist aber der Stauchapparat vor den Führungsbändern des schosses angebracht, so haben die Versuche dargethan, dass das duct $m\frac{d^2u}{dt^2}$ im Vergleiche zu R nicht vernachlässigt werden kann.

Der Stauchapparat mit Registrier-Vorrichtung kann für das Stu der Verbrennung des Pulvers sowohl in geschlossenen Gefäßen als in Feuerwaffen angewendet werden.

Mit diesem neuen Apparate sind, wie es scheint, sehr gute R tate erreicht worden.

2. Apparate für das Studium der Rücklaufbewegung einer Feuerwa

Das Studium der Rücklaufbewegung einer Feuerwaffe kann d Anwendung der dynamischen Methode ebenfalls zur näherungsw Ermittlung der Gasspannungen führen. Sieht man von der in Bew begriffenen Gasmasse ab, so kann man annehmen, dass die Kanone das Geschoss in jedem Augenblicke derart sich von einander fernen, dass die zurückgelegten Wege den bezüglichen Massen ur kehrt proportional sind. Die Kanone ist also auch ein Geschoss, w durch die einwirkenden Pulvergase verschoben wird; nachdem aber Bewegung ungefähr hundertmal weniger rapid ist als diejenig Geschosses, so ist sie auch bedeutend leichter zu beobachten u

registrieren. Das Studium der Bewegung des Rohres kann also indirect zur näherungsweisen Bestimmung der Bewegung des Geschosses führen.

Die Apparate, mit welchen man versucht hat, das Gesetz der Rücklaufbewegung einer Feuerwaffe zu bestimmen, haben den Namen „Velocimeter".

Im *Laboratoire central* befindet sich die Reihe der Velocimeter, welche seit 1880 studiert und ausgeführt worden sind und deren letzte Typen auf den Schießplätzen der Marine zu Sevran-Livry und der *Société anonyme des forges et chantiers* zu le Havre gegenwärtig in Verwendung stehen.

Alle diese Apparate bestehen der Hauptsache nach aus einem geschwärzten Stahlbande, welches durch die Feuerwaffe auf die Weise mitgenommen wird, dass es genau dessen Rücklaufbewegung mitmacht. Eine fixe Stimmgabel, deren Zinken mit Schreibfedern versehen sind, schreibt hiebei ihre Vibrationen auf das geschwärzte Band [1]).

Mithilfe eines mikroskopischen Messapparates kann man die von der Kanone nach und nach zurückgelegten Wege ohne Mühe auf $^1/_{100}mm$ genau messen, und aufgrund der so erhaltenen Daten eine Curve construieren, welche die von der Kanone zurückgelegten Wege als Function der Zeit darstellt.

Aus den ersten Differenzen der Reihe der zurückgelegten Wege erhält man durch eine einfache Rechnung die correspondierenden Rücklaufgeschwindigkeiten und aus den zweiten Differenzen die zugehörigen beschleunigenden Kräfte.

Die verschiedenen, jetzt bestehenden Velocimeter gruppieren sich in drei Kategorien:

1. Diejenigen, welche für das Studium der Rücklaufbewegung der in der Lafette befindlichen Kanone bestimmt sind, um namentlich bei den mit Bremsen versehenen Lafetten die Art und Weise der Einwirkung jener Organe zu ermitteln, die den Rücklauf mäßigen sollen;

2. diejenigen, welche für das Studium der Rücklaufbewegung des frei liegenden — nicht in der Lafette befindlichen — Kanonenrohres dienen, um die durch die Verbrennung des Pulvers entwickelten beschleunigenden Kräfte zu ermitteln;

3. diejenigen, welche für das Studium der Rücklaufbewegung eines Gewehres bestimmt sind, gleichfalls behufs Ermittlung der durch die Verbrennung des Pulvers entwickelten beschleunigenden Kräfte.

---

[1]) Um die auf berusste Flächen gezeichneten Curven zu fixieren, wendet man eine Lösung von 5*g* Benzoeharz in 95*g* Alkohol an.

Die Genauigkeit der Registrierung der Rücklaufbewegung hängt unzweifelhaft von der Anzahl der Vibrationen ab, welche die Stimmgabel in ein und derselben Zeit ausführt. Ursprünglich bediente man sich bloß der Stimmgabeln, deren Bewegung elektrisch eingeleitet und unterhalten wurde. Mit den Stimmgabeln dieser Art kann man Vibrationen erhalten, deren Amplitude beträchtlich ist und während mehrerer Minuten nahezu constant bleibt; es ist aber beinahe unmöglich, die Zahl von 2000 einfachen Schwingungen pro Secunde zu überschreiten. Man hat daher diese Stimmgabeln für jene Fälle, wo die zu registrierende Bewegung rapid und von kurzer Dauer ist, durch mechanisch anzuregende Stimmgabeln ersetzt. Diese geben bedeutend größere Schwingungszahlen, aber eine geringere Amplitude, welche überdies noch sehr bald ganz verschwindet.

1. Velocimeter für die Experimentierung der Lafette.

Der Velocimeter, welcher für das Studium des Rücklaufes der in der Lafette befindlichen Kanone verwendet wird, ist heute ungefähr noch so, wie das ursprüngliche Modell vom Jahre 1880.

Auf einer Platte aus Mahagoniholz sind zwei Coulissen angeordnet, in welchen das geschwärzte Stahlband gleitet. Über diesen Coulissen und senkrecht zu deren Richtung befindet sich eine Welle, auf welcher eine elektrisch in Gang erhaltene Stimmgabel befestigt ist. Die beiden Zinken der letzteren sind nach der Richtung des Stahlbandes orientiert. Durch Drehen der Welle können die Zinken-Enden und dadurch die an den letzteren befestigten Schreibfedern dem Stahlbande beliebig genähert werden.

Der Apparat ist noch durch einige Accessorien vervollständigt. Die einen davon gestatten, das Schließen oder Öffnen des elektrischen Stromes, welcher die Bewegung der Stimmgabel unterhält, bequem bewirken zu können, die anderen haben den Zweck, den Velocimeter zu einem Chronographen zu vervollständigen.

Der Velocimeter ist parallel und seitwärts der Lafette, deren Rücklauf registriert werden soll, aufgestellt. Ein gusseiserner Kasten schützt ihn gegen die Einwirkung der Pulvergase. Das Stahlband ist mittels einer Zugstange mit einem entsprechend gewählten Punkte der Lafette — ohne Spielraum — verbunden.

Man registriert im allgemeinen nicht nur den Rücklauf der Lafette, sondern auch deren Rückkehr in die Normalstellung. Hiezu genügt es, an dem der Zugstange entgegengesetzten Ende des Stahlbandes eine starke Kautschukfeder zu befestigen, deren anderes Ende an einem festen

Punkte geknüpft wird, der vor dem Apparate gelegen ist. Diese während des Rücklaufes sich stark spannende Feder zieht das Band beim Vorspielen der Lafette in die ursprüngliche Lage wieder zurück.

Würde man beim Vorspielen der Lafette die Stimmgabel und das Stahlband in ihrer relativen Stellung belassen, so würde die Stimmgabel ihre Retourtrace über die Rücklauftrace zeichnen. Dies wird durch eine einfache Vorrichtung verhindert; die Coulissen, in welchen das Stahlband geführt wird, können nämlich durch die Einwirkung einer Feder sehr rasch um ein kleines Stück seitwärts verschoben werden, während die Stimmgabel hiebei keine Lagenveränderung erleidet. Das Herausreißen eines Stiftes, welcher mit der Lafette durch eine entsprechend lange Schnur verbunden ist, verursacht kurz vor Beendigung des Rücklaufes die Einwirkung der Feder, sowie die Verschiebung des Bandes.

Der vom Militär-Comité im Jahre 1881 angeschaffte Velocimeter [1]) besitzt im allgemeinen die vorbeschriebene Einrichtung. Es fehlt aber diesem Apparate der gusseiserne Kasten, welcher gegen die Einwirkung der Pulvergase schützen soll, sowie auch die Einrichtung zum Registrieren der Rückkehr der Lafette in die Normalstellung.

2. Velocimeter zur Ermittlung der Gasdrücke im Rohr.

Der Velocimeter, welcher für das Studium der Rücklaufbewegung eines frei liegenden Kanonenrohres dient, hat zwei verschiedene Anordnungen.

a) Vélocimètre à diapason mécanique.

Bei der einen Anordnung — genannt *Vélocimètre à diapason mécanique* — hat der Apparat sehr viel Analogie mit jenem, welcher eben beschrieben wurde. Er unterscheidet sich von dem letzteren nur durch einige Beigaben, welche durch den Ersatz der elektrisch in Gang erhaltenen Stimmgabel durch eine mechanische Stimmgabel nothwendig sind.

Es ist zunächst erforderlich, das Ingangsetzen der Stimmgabel zu einem geeigneten Zeitpunkte zu bewirken. Dies geschieht durch das Herausreißen eines Keiles, welchen man vorher zwischen die Zinken der Stimmgabel einführt; es ist nothwendig, das Herausreißen dieses Keiles schon einige Augenblicke vor Beginn der Bewegung des Stahlbandes vorzunehmen, um den Vibrationen Zeit zu lassen, sich zu regu-

[1]) Detailliert beschrieben in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" Jahrgang 1879, größere Aufsätze, Seite 363.

lieren und nicht die ersten Schwingungen der Stimmgabel, welche notwendigerweise Unregelmäßigkeiten besitzen, verwenden zu müssen.

Diesen Bedingungen entsprechend, bildet der Keil das freie Ende eines kleinen Hebels, der mit seinem anderen Ende auf einer horizontalen Welle aufgehängt ist. Auf derselben Welle befindet sich auch eine Scheibe, die durch die Wirkung einer starken Spiralfeder in eine rasche Drehung versetzt werden kann. Hiebei stößt ein am Umfange der Scheibe befindlicher Ansatz gegen den Hebel, verursacht eine Verschiebung desselben und folglich das Herausreißen des Keiles. Die obige Welle ist in einem metallischen Gestelle gelagert, welches auf der Holzplatte des Instrumentes *à cheval* über die beiden Coulissen befestigt ist.

Mit der Welle dreht sich auch eine Trommel, die aus zwei nebeneinander befindlichen Theilen besteht; der eine Theil ist ganz metallisch, der andere Theil besteht aus einem isolierenden und einem metallischen Segmente. Zwei Federn, von welchen die eine auf dem ganz metallischen, die andere auf dem mit der isolierenden Schichte versehenen Theile der Trommel schleift, sind in den Stromkreis eingeschaltet, der zum elektrischen Brandel führt und das Abfeuern des Geschützes bewirkt. Dieser Strom bleibt daher so lange geöffnet, als die eine der beiden Federn auf der Isolierung der Trommel schleift und er schließt sich in dem Augenblicke, in welchem beide Federn den leitenden Theil der Trommel berühren.

Aus dieser Anordnung geht hervor, dass man durch eine entsprechende Einstellung der Trommel den Zeitunterschied zwischen dem Auslösen der Stimmgabel und dem Entzünden der Ladung nach Belieben regeln kann, damit das Ingangsetzen der Stimmgabel stets einige Augenblicke vor der Entzündung der Ladung, d. h. vor dem Beginne der Rücklaufbewegung erfolgt.

Bei den Versuchen dieser Art ruht die Kanone, welche frei zurückspielen muss, mittels ihrer Schildzapfen auf den Seitentheilen eines eigens hiezu construierten Rahmens. Die Schildzapfen sind mit bronzenen Muffen versehen, welche Rollen bilden, um die gleitende Reibung durch eine rollende zu ersetzen. Der Velocimeter ist auf diesem Rahmen oberhalb des Rohres befestigt; das geschwärzte Band ist mit einem Zapfen verbunden, welcher auf einer nahe bei der Bodenfläche befindlichen elastischen Frette befestigt ist.

Das Herausreißen eines Stiftes, welcher die Scheibe in einer zum Aufschlagen auf den Keil bereiten Stellung zurückhält, verursacht das Ingangsetzen der Stimmgabel und das Abfeuern der Kanone; das Herausreißen dieses Stiftes kann mittels eines eigenen Apparates --

Déclancheur électrique — auch von einer größeren Entfernung aus bewirkt werden.

Die Velocimeter dieser Type können auch für das Studium der Rücklaufbewegung einer in der Lafette liegenden Kanone verwendet werden, wenn eine größere Genauigkeit gefordert wird, als jene, welche der Velocimeter mit elektrisch in Gang erhaltener Stimmgabel zu leisten imstande ist.

Der vom Militär-Comité im Jahre 1891 angeschaffte Velocimeter besitzt die eben beschriebene Einrichtung. Das gleiche Modell wurde in Frankreich für das Ermitteln des Verlaufes der im Rohre auftretenden Gasdrücke bis in die jüngste Zeit angewendet. Man machte aber bei den diesbezüglichen Versuchen die Erfahrung, dass die Anordnung eines biegsamen Bandes, welches bloß mit einem seiner Enden mit dem Bodenstücke der Kanone fest verbunden ist, verschiedene Störungen zur Folge hat. Es zeigte sich, dass es zur genauen Ermittlung der Reihe der Gasspannungen nothwendig ist, das Band, auf welchem die Wellenlinie verzeichnet wird, innig mit dem Rohrkörper zu verbinden. Dies gab die Veranlassung zur Construction des im nachfolgenden beschriebenen Velocimeters — genannt *Vélocimètre spécial* —.

b) Vélocimètre spécial (M. 1887).

Der Velocimeter, welcher speciell für das Studium der Rücklaufbewegung des nicht in der Lafette liegenden Rohres bestimmt ist, hat eine Anordnung, welche von der vorhergehend besprochenen wesentlich abweicht.

Das geschwärzte Band ist, anstatt einfach durch die Kanone gezogen zu werden, unverrückbar mit derselben verbunden. Oberhalb des Bandes befindet sich eine mechanisch anzuregende Stimmgabel, die in einer Transversalebene des Rahmens fix gelagert ist und während des Rücklaufes auf dem geschwärzten Stahlbande die Wellenlinie verzeichnet. Besondere Einrichtungen gestatten einerseits die Stimmgabel zur geeigneten Zeit in Gang zu setzen und anderseits die zeichnenden Federn während des Rücklaufes in einer constanten Entfernung vom geschwärzten Bande zu erhalten.

Auf der Kanone ist parallel zur Rohraxe eine starke Stahlschiene von der Form eines doppelten T mit sehr dickem Stege befestigt. Diese Befestigung geschieht durch zwei elastische Stahlringe, welche zu beiden Seiten der Schildzapfen mit Spannung aufgezogen sind. Die beiden Ringe sind mit Ansätzen versehen, auf welche die Stahlschiene mittels Schrauben befestigt wird. Auf der unteren Seite des Rohres sind die beiden Ringe überdies noch durch eine Zugstange innig miteinander verbunden. Das geschwärzte Band ist nun auf der Stahlschiene derart befestigt, dass nicht die geringste Verschiebung desselben eintreten kann.

Die Stimmgabel ist auf einem kleinen, bronzenen Gleitstücke befestigt, das stets in derselben Transversalebene bleibt und den kleinen verticalen Oscillationen der Kanone folgen kann. Hiezu ist es beiderseits mit Zapfen versehen, welche in Kissen eingreifen, die ihrerseits in verticalen Nuthen sich verschieben lassen. Diese beiden Nuthen befinden sich in zwei starken, vertical hängenden Winkeleisen, welche an einem — die beiden oberen Seitentheile des Rahmens verbindenden — Querriegel befestigt sind. Das Gleitstück hat überdies auf seiner unteren Seite Ansätze, welche in auf der oberen Seite der Stahlschiene befindliche Führungsnuthen eingreifen und hiedurch die Stimmgabel in einer constanten Entfernung vom Bande erhalten.

Ein specieller *Déclancheur éléctrique*, welcher die Bestimmung hat das Ingangsetzen der Stimmgabel im gewünschten Augenblicke zu bewirken, ist ein unentbehrlicher Bestandtheil des Velocimeters.

Dieser Déclancheur, welcher auf dem rückwärtigen Theile der Schiene befestigt ist, besteht der Hauptsache nach aus einer Stange, welcher man durch Abspannen einer Spiralfeder eine rasche Längsverschiebung ertheilt. Diese Verschiebung hat zunächst das Schließen des Stromes, welcher das Abfeuern bewirkt, zur Folge und verursacht hierauf das Herausreißen des zwischen den Zinken der Stimmgabel befindlichen Keiles. Letzteres geschieht früher oder später, je nach der *Stellung*, welcher man einer — am rückwärtigen, mit Gewinden versehenem Theile des Keiles befindlichen — Schraubenmutter gibt, die von der sich bewegenden Stange getroffen und mitgenommen wird.

Das Functionieren des Déclancheur wird von einer größeren Entfernung aus dadurch eingeleitet, dass man in den Elektromagnet, welcher auf die Organe für das Abspannen der Spiralfeder zu wirken imstande ist, den elektrischen Strom des für das Abfeuern bestimmten Elementes leitet.

Dieses Velocimeter-Modell befindet sich auf dem Schießplatze zu Sevran-Livry, montiert auf ein 47*mm* Schnellfeuer-Kanonenrohr.

Bei den in Frankreich mit diesem Velocimeter durchgeführten Versuchen wurde eine sehr große Zahl maßgebender Punkte der Gasspannungscurve erhalten; diese Punkte liegen im allgemeinen so regelmäßig, dass die Curve ohne Schwierigkeit gezogen werden konnten. Auch der Verlauf der Gasdrücke vom Beginne der Verbrennung bis zum Augenblicke der maximalen Spannung war durch eine hinreichend große Anzahl von Punkten gegeben

3. Gewehr-Velocimeter.

Der Gewehr-Velocimeter hat eine gewisse Analogie mit dem zuletzt beschriebenen Apparate. Das geschwärzte Band ist ebenfalls auf de

Waffe fixiert und spielt mit dieser unterhalb der Zinken der unverrückbar gelagerten Stimmgabel zurück. Das Gewehr wird bei seiner Rücklaufbewegung durch eine Gleitbahn geführt.

Da es von Interesse ist, das Gewicht der in Bewegung befindlichen Masse zu verkleinern, damit die Rücklaufgeschwindigkeiten und -Wege möglichst groß ausfallen, so wird der Gewehrlauf vom Schafte getrennt und am Bodenstücke durch eine einfache Verschlusschraube, die jedoch das Entzünden der Ladung gestatten muss, geschlossen.

Bei dem ersten Modell des Gewehr-Velocimeters bediente man sich einer elektrisch in Gang erhaltenen Stimmgabel. Wie aber bereits erwähnt worden ist, geben derartige Stimmgabeln nicht die erforderliche Schwingungszahl, um aufgrund des kleinen Stückes der Rücklaufbewegung, welche dem Geschosswege bis zur Mündung entspricht, mit hinreichender Genauigkeit das Gesetz dieser Bewegung studieren zu können. Man ist daher bei den späteren Modellen zur Anwendung mechanischer Stimmgabeln übergegangen.

Das Ingangsetzen dieser Stimmgabeln, u. zw. einige Augenblicke vor Beginn des Rücklaufes, ist zuerst durch eine Anordnung realisiert worden, welche jener beim Velocimeter für Kanonen ähnlich ist. Ein um eine horizontale Welle drehbarer Hammer leistet hiebei einen doppelten Dienst; zuerst reißt er den zwischen den Zinken der Stimmgabel befindlichen Keil heraus, dann schlägt er auf einen in der Axe der Verschlusschraube gelagerten Piston und verursacht hiedurch das Entzünden der Ladung.

Diese Anordnung bot indess einige Unzukömmlichkeiten. Die in Schwingung versetzte Stimmgabel zeichnete ihre Trace zuerst auf derselben Stelle, indem eine Schwingung die andere überdeckte; dann erst trennten sich die Schwingungen infolge der Rücklaufbewegung des Gewehrlaufes voneinander. Außerdem verursachte der Stoß des Hammers eine der Rücklaufbewegung entgegengesetzte Verschiebung des Laufes, wodurch am Beginne der Trace eine kleine Störung eintrat. Hieraus resultierte, dass die ersten Schwingungen im allgemeinen schwierig abzulesen waren und einige derselben vernachlässigt werden mussten; man verlor infolgedessen gerade jenen Theil der Trace, welcher eigentlich der wichtigste ist, weil er jenem Momente entspricht, wo die Gasdrücke die größten Werte erreichen.

Um diese Unzukömmlichkeiten zu beseitigen, hat man einen neuen Apparat zu construieren gesucht, welcher gestattet: 1. die Entzündung der Ladung ohne Intervention eines äußeren Stoßes herbeizuführen; 2. die Stimmgabel etwas früher, vor dem Abfeuern des Schusses in

Schwingungen zu versetzen, damit diese sich regulieren können; 3. dem beweglichen Systeme eine solche Anfangs-Rücklaufbewegung zu ertheilen, dass die ersten brauchbaren Vibrationen in dem Augenblicke, in welchem der der Wirkung des Pulvers entsprechende, wirkliche Rücklauf beginnt, bereits voneinander separiert sind.

Bei diesem Velocimeter-Modell — genannt *vélocimètre à lan. initial* — ertheilt man dem Gewehrlaufe mithilfe einer Feder kurz vor dem Abfeuern eine Anfangs-Rücklaufbewegung, deren Geschwindigkeit ungefähr einen Meter beträgt. Diese Bewegung bewirkt zunächst das Herausreißen des zwischen den Zinken befindlichen Keiles und dadurch das Ingangsetzen der Stimmgabel, deren Schwingungen im Momente des Abfeuerns bereits vollkommen reguliert sind. Das Abfeuern wird während des ersten Rücklaufes in einem voraus bestimmbaren Augenblicke durch das Gleiten einer an der Verschlusschraube befestigten Feder über ein mit dem Stromkreise der Zündbatterie leitend verbundenes Contactfeld automatisch eingeleitet.

Um das Abfeuern ohne Zuhilfenahme eines äußeren Stoßes bewirken zu können, hat man hinter der Patrone, in der Verschlusschraube eine kleine Kammer angebracht, in welcher man eine geringe Menge Pulver als Initialladung detonieren lässt. Der bei der Detonation der Initialladung auf die Zündkapsel ausgeübte Stoß genügt, um die Entzündung der eigentlichen Ladung herbeizuführen. Die Entzündung der Initialladung wird durch das Schließen des Stromes für das Abfeuern bewirkt, welches einen feinen, mit der Initialladung in Berührung stehenden Platindraht rothglühend macht.

Bei dieser letzten Type des Gewehr-Velocimeters hat man sich bemüht, alle Verbesserungen zu vereinigen, deren Nützlichkeit durch die Praxis dargethan worden ist.

Der Velocimeter befindet sich auf einem Sockel aus Gusseisen. Der Gewehrlauf wird durch Ringe getragen, deren seitliche Ansätze in der durch die Laufaxe gehenden horizontalen Ebene liegen und durch entsprechend gestaltete Nuthen der Gleitbahn geführt werden. Das geschwärzte Band ist mittels specieller Ringe, welche von den Führungsringen unabhängig sind, auf dem Gewehrlaufe sorgfältig befestigt. Die mechanische Stimmgabel kann — bei Erhaltung einer hinreichend großen Amplitude in der für das Registrieren nothwendigen Zeit — nahe bei 13.500 Schwingungen machen.

Der Apparat hat überdies einen mechanisch wirkenden Enregistreur für den Austritt des Geschosses aus der Bohrung. Dieser vom Capitain Journée construierte Enregistreur besteht aus einem dünnen Stahl-

plättchen, welches mittels eines Ringes am vordersten Theile des Gewehrlaufes befestigt ist. Das freie Ende dieses Plättchens ragt unterhalb der Mündung über diese vor, ist ein wenig nach abwärts gebogen und besitzt an seiner unteren Seite eine Spitze. In dem Augenblicke als der Geschossboden die Bohrung verlässt, drücken die austretenden Gase sehr kräftig auf das Plättchen und biegen dasselbe soweit nach unten, dass dessen Spitze mit einem auf der Gleitbahn entsprechend gelagerten Zinkstreifen in Berührung kommt und auf demselben während der weiteren Rücklaufbewegung eine gerade Linie verzeichnet.

Die Entfernung des Anfangspunktes dieser Trace von jenem Punkte, in welchem sich die Spitze vor Abgabe des Schusses befunden hat, gibt das der Geschossbewegung im Rohre entsprechende Maß der Rücklaufbewegung an.

Bei allen Gewehr-Velocimetern befinden sich Vorrichtungen, um den Rücklauf der Waffe nach Ablauf der für den freien Rücklauf erforderlichen Periode zu hemmen. Diese Vorrichtungen sind entweder gewöhnliche hydraulische Bremsen, meistens aber verschieden angeordnete einfache Reibungsbremsen.

3. Apparate für das Studium der Geschossbewegung.

Mit dem Velocimeter studiert man die Rücklaufbewegung der Kanone und leitet daraus indirect die Art der Entwicklung der Gasspannungen und der Bewegung des Geschosses im Rohre ab. Die Registrier-Geschosse haben hingegen den Zweck, die directe Ermittlung des Gesetzes der Geschossbewegung zu ermöglichen.

Das Princip ihrer Construction besteht darin, dass sich im Inneren des Geschosses ein mechanisch wirkendes Organ befindet, welches die vom Geschosse zurückgelegten Wege als Function der Zeit registriert, um daraus mit größerer Genauigkeit als dies mit dem Velocimeter möglich ist, die Art und Weise der Entwicklung der Gasspannungen abzuleiten.

Der Registrierapparat besteht aus einem im Querschnitte quadratischen, in der Axe des Geschosses gelagerten Stabe, dessen eine Seite berußt ist und der für einen beweglichen Läufer die Führung bildet. Der Läufer ist mit einer mechanischen Stimmgabel versehen, die ihre Vibrationen auf die berußte Fläche des Leitstabes schreiben kann. In dem Augenblicke, als das Geschoss durch die Wirkung der Pulvergase in Bewegung versetzt wird, bleibt der Läufer infolge seiner Trägheit in Ruhe und legt daher relativ bezüglich des Führungsstabes Wege zurück, die denjenigen des Geschosses in der Bohrung gleich sind.

Außer den Registrier-Geschossen für das Studium der Bewegung im Rohre wurden im *Laboratoire centrale* auch noch solche für das Studium der verzögerten Geschossbewegung in der Luft und in widerstehenden Mitteln (Panzerplatten) versucht.

Hinsichtlich der Details aller dieser Registrier-Geschosse berufe ich mich auf die „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1882, größere Aufsätze, Seite 105.

4. Diverse Apparate.

Enregistreur Marcel Deprez.

Die meisten Registrier-Apparate, welche im *Laboratoire central* angewendet werden, besitzen die bekannten, elektromagnetisch anzuregenden Schreiborgane (*enregistreurs*) von Marcel Deprez, die den Zweck haben, jene Momente zu signalisieren, in denen gewisse Erscheinungen auftreten, welche zu Stromunterbrechungen oder Stromschließungen Anlass geben.

Der Fall-Chronograph.

Wenngleich der Chronograph le Boulengé in einem hohen Grade die für den gewöhnlichen Dienst erforderlichen Eigenschaften vereinigt, rasch und genau messen zu können, so hat er den Nachtheil, dass er nur ein einziges Signal gibt und daher in allen Fällen unbrauchbar ist, wo man deren mehrere nothwendig hat. In diesem speciellen Falle kann man ihn durch einen anderen Chronographen ersetzen, welcher gleichfalls auf dem Gesetze des freien Falles beruht, dessen Gebrauch nicht weniger einfach und rasch ist und von welchem man im *Laboratoire central* bei Versuchen Gebrauch macht, die das Registrieren einer gewissen Anzahl von Signalen erfordern, wie dies beim Messen der Verzögerung der Entzündung der Ladung der Fall ist.

Dieser Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem Gewichte, welches zwischen zwei verticalen Ständern frei fällt. Auf dem Gewichte sind elektrische Registrier-Apparate System Marcel Deprez befestigt, welche auf einem am Ständer befestigten und geschwärzten Band die Tracen ihrer Signale zeichnen. Das Gewicht kann, wenn nothwendig, mit fünf Registrier-Apparaten vor jedem der zwei Ständer versehen werden. Leicht biegsame Drähte führen den Strom zu den Registrier-Apparaten und sind so angeordnet, dass sie dem Gewichte folgen können ohne ihm einen merkbaren Widerstand zu verursachen. Eine Reibungsbremse dämpft den Stoß des Gewichtes am Ende seiner Bahn.

Jeder Registrier-Apparat zeichnet zuerst einen verticalen, continuierlichen Strich; sobald der Strom, in welchem der Apparat eingeschaltet ist, unterbrochen wird, macht die Schreibfeder ein Häkchen und beginnt einen zweiten, 2*mm* bis 3*mm* davon entfernten verticalen Strich zu zeichnen. Die verticale Entfernung des Häkchens von jener Stelle, welche die Schreibfeder vor Beginn der Bewegung des Gewichtes eingenommen hat, gibt nach den Gesetzen des freien Falles die Zeit, welche zwischen dem Beginne der Bewegung des Gewichtes und der Ablenkung der Schreibfeder verflossen ist. Die Differenzen zwischen den auf diese Weise bei zwei Registrier-Apparaten erhaltenen Angaben liefern jene Zeit, welche zwischen den entsprechenden Signalen verflossen ist. Ein Mikroskop mit Fadenkreuz, welches längs eines der Ständer verschoben werden kann, dient zum genauen Ablesen.

Eine specielle Vorrichtung erlaubt die Verzögerung des Functionierens der Registrier-Apparate in einer den Bedingungen des Versuches entsprechenden Weise leicht zu messen. Durch eine andere Vorrichtung wird erzielt, dass die zu beobachtende Erscheinung, z. B. das Abfeuern des Geschützes während des Fallens des Gewichtes, eintritt.

Im nachfolgenden wird der Gebrauch des Fall-Chronographen zum Prüfen der Stimmgabeln angegeben.

Die Operation besteht darin, dass man auf dem Gewichte des Chronographen die Schwingungen der zu prüfenden Stimmgabel und jene der Normal-Stimmgabel verzeichnen lässt. Dieselben sind hiezu in der gleichen Entfernung vom Beginne der Bewegung des Gewichtes gemessen so fixiert, dass sie ihre Schwingungen auf das fallende Gewicht zeichnen können. Der Unterschied der Zahl der Vibrationen (inclusive Bruchtheile), welche in zwei gleich langen und gleich gelegenen Stücken der beiden Tracen enthalten sind, gestattet die Berechnung der Schwingungszahl der zu prüfenden Stimmgabel auf Grund der bekannten Schwingungszahl der Normal-Stimmgabel. Der Versuch ist stets mehrmals zu wiederholen.

Für den Zweck der Prüfung der Stimmgabeln werden dem Fall-Chronographen noch einzelne Theile beigegeben, welche das Ingangsetzen der Stimmgabeln bewirken, bevor noch das mit einer geschwärzten Tafel versehene Gewicht bei demselben passiert.

Vérificateur de chûte.

Um zu verificieren, ob die Bewegung des Fallgewichtes bei Chronographen genau nach den Gesetzen des freien Falles erfolgt, wendet man auch einen Apparat an, welcher zwei um ein genau bekanntes

Zeit-Intervall von einander abstehende Stromunterbrechungen zurufen vermag.

Dieser Apparat besteht aus einem verticalen Stabe, auf zwei elektrische Stromunterbrecher befestigt sind. Am oberen E Stabes befindet sich ein Elektromagnet, dessen Anker beim H die beiden Stromunterbrecher nacheinander trifft und infolge zwei Stromunterbrechungen verursacht, die um ein genau bekan Intervall, z. B. 0·1 Secunde, von einander abstehen.

Der Versuch wird mit einem einzigen Enregistreur für Stromunterbrechungen ausgeführt.

Ein ähnlicher Versuch wird auch ausgeführt, um zu erke ein Apparat le Boulengé in Ordnung ist.

Der Flectograph.

Es ist oft von Interesse, die Bewegungen von scheinbar u lichen Punkten, welche unter dem Einflusse von kurz andauernde wirkenden Kräften messbare Verschiebungen erleiden, als Funct Zeit zu registrieren.

Ein solcher Apparat besteht aus einer vibrierenden Stim welche durch eine Zugstange mit jenem Punkte des Körpers ver wird, dessen Bewegung man studieren will. Die Stimmgabel s hiebei ihre Vibrationen auf eine geschwärzte Tafel, welche d Wirkung einer Spiralfeder senkrecht zur Verschiebungsrichtu Stimmgabel bewegt wird.

Die wellenförmige Gestalt der Vibrationscurve lässt messenden Schwingungen, bezw. Biegungen des Körpers in ihrer Größe erkennen; das Studium der Vibrationscurve gibt auch di spondierenden Zeiten.

Dieser Apparat ist von einer sehr einfachen Construct leicht zu behandeln. Er eignet sich für sehr verschiedene Anwend sein Functionieren ist ein vollkommen zufriedenstellendes. Die construierten Apparate unterscheiden sich bloß durch die Dime der geschwärzten Tafel und die mechanischen Anordnungen, wel Verschieben dieser Tafel bewirken und deren Bewegungsantritt zeitig veranlassen.

Der Flectograph ist auf den Schießplätzen zu le Havre und Livry bei der Experimentierung der Lafetten in Anwendung.

Die elektrischen Eisenbahnen.

Von

Karl Exler,

k. und k. Hauptmann im Genietabe.

(Hiezu Tafel 26.)

Einleitung.

Die elektrische Zugförderung ist das interessanteste und wichtigste
endungsgebiet der elektrischen Kraftübertragung und beschäftigt
enwärtig im Hinblicke auf die, in großen Städten des Continentes
wendig gewordene Schaffung von Bahnen für den Localverkehr,
r denn je die Kreise der Technik.

Obwohl die elektrische Traction in Europa zuerst studiert wurde,
sie doch in Nordamerika ihre eigentliche Ausbildung erlangt, und
r auf Grund der gesammelten Erfahrungen, — namentlich im Hin-
ke auf den Bau elektrischer Straßenbahnen, — fast zu gewissen
rmen geführt, deren Beobachtung auch für die Anlage und den
trieb continentaler Eisenbahnen von ausschlaggebender Bedeutung ist.
eciell in den Vereinigten Staaten hat aber die elektrische Traction
rch ihre enorme Entwicklung eine complete Umwälzung auf dem
biete des Transportswesens hervorgerufen, eine Umwälzung, die dort
ch gegenwärtig noch nicht abgeschlossen erscheint.

Wie entwicklungsfähig übrigens die Anwendung der Elektricität als
triebskraft in den Vereinigten Staaten geworden ist, geht wohl am
sten aus dem veröffentlichten statistischen Materiale hervor, das all-
rlich das stete Anwachsen der elektrischen Zugförderung, — ins-
sondere jener für den urbanen oder städtischen Verkehr — bezeugt.
gibt es heute in den Unionstaaten allein mehr denn 450 elektri-
he Eisenbahnen [1]), welche auf etwa 15.000*km* Eisenbahnlinie, ungefähr
2.000 Wagen mit 20.000 Elektromotoren verkehren lassen, welch'
tztere etwa 200.000 Pferdestärken erfordern. Gegenwärtig sind in
en Unionstaaten allein 62 neue Bahnen im Baue.

Im Gegensatze zu diesem großartigen Aufschwunge der elektri-
hen Zugförderung hat in Europa der Bau von elektrischen Eisen-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1893.

bahnen bisher nur wenig Verbreitung gefunden und erst in neuerer Zeit beschäftigt man sich auf Grund der amerikanischen Erfolge mehr mit der Projectierung und Anlage von elektrischen Eisenbahnen.

Zur Zeit gibt es in Europa nur 66 elektrische Eisenbahnen mit zusammen 498*km* Linie; doch werden gegenwärtig mehrere neue Bahnen gebaut.

Die Ursachen des colossalen Erfolges der elektrischen Traction in Nordamerika, liegen in der Nothwendigkeit der Schaffung von neuen Betriebsmitteln für die durch das großartige Anwachsen der amerikanischen Städte bedingten Verkehrsvermehrung; dann hauptsächlichst in der Ökonomie des Betriebes der elektrischen Eisenbahnen gegenüber insbesondere der thierischen Förderung und in den mannigfachen Vortheilen, welche die elektrische Traction als solche besitzt.

Zu diesen Vortheilen sind zu rechnen:

Das leichte Ingangsetzen, Anhalten und Umkehren der Fahrrichtung, die vermehrte Geschwindigkeit, die leichtere Bewältigung von Steigungen und plötzlich auftretenden starken Beanspruchungen,—Vorzüge, die aus den Eigenthümlichkeiten elektrischer Motoren hervorgehen.

Im Hinblicke auf die zunehmende Wichtigkeit elektrischer Eisenbahnen für den Ausbau secundärer Linien und Stadtbahnen, dann im Hinblicke auf die neueren Bestrebungen, den Vollbahnenverkehr seinerzeit durch elektrischen zu ersetzen, erscheint eine kurze Erörterung des Wesens der elektrischen Traction an und für sich, sowie mit Rücksicht auf deren Würdigung vom militärischen Standpunkte aus, in diesem Organe gewiss zweckdienlich.

Princip der elektrischen Traction.

Wie eingangs erwähnt, bildet die elektrische Traction eine Specialität der elektrischen Kraftübertragung, bei welcher die von einem Elektricitäts-Erzeuger (einer oder mehreren stabilen elektrischen Maschinen oder einer mobilen Sammelbatterie) erzeugte oder aufgespeicherte Energie in einen oder in mehrere Elektromotoren geleitet wird, die an einem Wagengestelle befestigt sind und in welchen Motoren sodann die elektrische Arbeit in mechanische umgesetzt wird.

Beim fixen Generator (Elektricitäts-Erzeuger) wird der Strom — ähnlich wie bei einer Beleuchtungsanlage, — durch Drahtleitungen dem Motor zugeführt, und wird sich daher eine solche elektrische Traction im allgemeinen von einer gewöhnlichen Kraftübertragungs-Anlage nicht unterscheiden; hingegen trägt beim System mit Accumulatorenbetrieb

der Motorwagen die Elektricitätsquelle selbst, welche dergestalt mobil gemacht wird. Dieses letztere System ist auch das einzige elektrische, welches ermöglicht, den Wagen ohne Schienenbahn laufen zu lassen.

Der einfachste Fall einer elektrischen Eisenbahn mit nur einem stabilen Generator und einem Motorwagen wird durch Figur 1 versinnlicht, in der z. B. *G* die in der Centralstation befindliche antreibende elektrische Maschine (d. i. die Generator-Maschine), *M* der mit dem Wagen auf einer Schienenbahn sich bewegende Elektromotor (oder die angetrieben werdende Maschine) und *L* die Stromzuführung (z. B. eine Luftleitung) bedeutet.

Dadurch, dass der von der elektrischen Maschine *G* erzeugte elektrische Strom in den Elektromotor *M* eintritt, werden zwischen dem Anker *a* und den Feldmagneten *m* des Motors *M*, Zugkräfte auftreten [1]), die die Rotation des Motorankers hervorrufen und welche dann durch zweckentsprechende Transmissions- oder Übertragungs-Vorrichtungen auf die Wagen-, bezw. Räderachsen übertragen werden, und damit die Motorwagen selbst zur Bewegung auf einer Schienenbahn bringen können.

Nach dieser vorstehenden Erörterung können daher, gleichgiltig, ob ein oder mehrere elektrisch angetriebene Vehikel auf einer elektrischen Eisenbahn (mit einem oder mehreren Geleisen) vorhanden sind, hinsichtlich der principiellen Zusammensetzung einer elektrischen Eisenbahn, drei wesentliche Theile unterschieden werden, u. zw.:

I. Die die Elektricität liefernde Centralstation,

II. die den Arbeitsumsatz bewirkenden Motorwagen sammt Zubehör und

III. die für die Zuführung des elektrischen Stromes von der Generatorstation zu den Elektromotoren dienenden Stromleitungen. Letztere erscheinen bei den verschiedenen Systemen der elektrischen Traction näher besprochen.

ad I. Die Centralstationen für die elektrische Traction unterscheiden sich unwesentlich von jenen für elektrische Lichtanlagen und kann bei denselben ebenfalls der Dampf oder das Wassergefälle als Kraftquelle ausgenützt werden. Sie enthalten nebst den entsprechenden Betriebsräumen für maschinelle Einrichtungen, Accumulatoren etc. noch Wagenremisen, Reparaturs-Werkstätten, Depoträume u. s. w. und haben

---

[1]) Siehe hierüber: „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ 1892, 7. und 8. Heft.

je nach der Größe des von ihnen abhängigen Verkehrsnetzes [illegible] großartige Veranlagung gefunden. Beispielsweise haben die [illegible] bahncentralen von Buffalo Kessel- und Maschinenräume für 5[illegible] von Boston für effective 17.000 und projectierte 50.000 Pferd[illegible] Letztere Anlage dürfte als solche wohl die größte der Welt sein

ad II. Die Motorwagen. Diese bilden den wichtigsten der vorstehend genannten Bestandtheile. Sie werden, je nach Zwecke verschieden gebaut, u. zw. je nachdem sie zur gleich[illegible] Aufnahme der Last dienen — wie dies bei der Förderung mittels [illegible] scher Straßen- und Localbahnen und auch bei solchen für de[illegible] verkehr vorkommt — oder je nachdem sie dazu bestimmt sind, [illegible] mehrere mit Last versehene Wagen in einem Zuge fortzubring[illegible] welchem Falle man es dann mit einer „elektrischen Locomot[illegible] thun hat [1]).

In beiden Fällen ist die principielle Einrichtung immer [illegible] Es ist stets ein aus Ober- und Untergestell bestehender Wag[illegible] handen, dessen Theile entweder fix miteinander verbunden sind [illegible] es kann der Oberwagen vom Untergestelle (englisch *truc* [illegible] abgehoben werden. Letzterer Fall ist günstiger, da nothwendige R[illegible] turen am motorischen Theile in diesem Falle leichter vorgen[illegible] werden können.

Das Obergestelle, welches meist kastenförmig gestaltet wird entsprechend seinem Zwecke; z. B. beim Motorwagen für Per[illegible] beförderung, Fig. 2, zur Aufnahme der Last mit Sitzplätzen einge[illegible] während bei elektrischen Locomotiven (siehe Fig. 39) der Elektrom[illegible] oft in den Kasten reicht und dieser dann nur zur Aufnahm[illegible] Maschinisten dient.

Das Untergestelle, von welchem in Fig. 3 und 9 Beispiele gegeben sind, und welches zur Aufnahme des Motors dient, besteht [illegible] — nach Größe und Zweck verschieden in den Dimensionen variierend[illegible] eisernen Rahmengestellen, welche mit einer den bestehenden Eisen[illegible] wagen nachgebildeten Tragconstruction (Spiraltragfedern etc.) au[illegible] Wagenachsen aufruhen. Wagenachsen, auf denen die nach der Geschw[illegible] keit verschieden dimensionierten Laufräder aufgebracht sind, können [illegible] ja manchmal auch mehr an einem Wagengestelle vorhanden sein

[1]) Da mit vorliegendem Aufsatze nur die elektrische Traction in B[illegible] gezogen wird, wie sie als „öffentliches Verkehrsmittel" sich eignet, so [illegible] eine Erörterung von elektrischen Gruben-, Seil- und Fabriksbahnen etc. Rücksicht genommen worden.

Die Radachsen werden durch den am Untergestelle oder unterhalb der Bodenplatte des Oberwagens befestigten Elektromotor mittels verschiedener Transmissionen angetrieben.

Bei den zur Personenbeförderung bestimmten Wagen sind an den Stirnseiten noch Plattformen für den Wagenleitenden angebracht, der von diesem Stande aus die verschiedenen, für den Betrieb nothwendigen Schaltapparate [1]) handhabt. Am Wagen sind ferner noch verschiedene Zubehörbestandtheile vorhanden, wie: Schalt-, Mess- und Sicherheitsapparate, dann Widerstandsspulen für die Geschwindigkeits-Regulierung [2]), die meist an der Unterseite der Wagen-Bodenplatte montiert werden; ferner Blitzschutzvorrichtungen und Einrichtungen für das Bremsen der Räder (Hand-, elektrische und pneumatische oder Westinghouse-Bremsen); endlich das zur Beleuchtung des Wageninnern dienende Beleuchtungs-Materiale.

Der wichtigste Bestandtheil des elektrischen Transportsvehikels ist nun der Elektromotor.

Die Elektromotoren.

Die bei der elektrischen Traction vorkommenden Elektromotoren haben im Hinblicke auf ihren Zweck, eine von den gewöhnlichen, bei elektrischen Kraftübertragungs-Anlagen angewendeten Elektromotoren, abweichende Form und specielle Construction.

Dies geht schon aus den allgemeinen Anforderungen hervor, welche an die Elektromotoren für Tractionszwecke hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Brauchbarkeit im Dauerbetriebe gestellt werden müssen, und die eine außerordentliche Elasticität der Motorarbeit verlangen.

---

[1]) Dieselben bestehen in Apparaten zum Angehenlassen und Stillsetzen des Motors, zur Herbeiführung des Wechsels der Fahrrichtung (Stromwender). Letzterer Wechsel kann in verschiedener Weise — durch Anordnung doppelter abhebbarer, oder einfacher radial tangierender Kohlenbürsten etc. — bewerkstelligt werden.

[2]) Die Geschwindigkeits-Variation kann ebenfalls in verschiedener Weise bewirkt werden u. zw.:

a) nach der am meisten gebrauchten Methode, indem in den Stromkreis des Elektromotors ein variierbarer Spiralwiderstand eingeschaltet wird;

b) indem der Widerstand des magnetischen Feldes durch Combination von mehreren vorhandenen Feldmagnetspulen geändert wird (System Sprague etc.), oder

c) indem bei Verwendung von zwei Elektromotoren an einem Vehikel, durch verschiedene Schaltung der Motoren im Stromkreise, die Zugkraft und Geschwindigkeit variiert wird, und endlich

d) dass bei Anwendung von Accumulatoren, die elektromotorische Kraft durch verschiedene Gruppenschaltung derselben geändert werden kann.

Der bei der elektrischen Traction verwendete Elektromotor soll alle nothwendigen Variationen zwischen Kraft und Geschwindigkeit u. zw. nicht nur am Anfange, sondern auch am Ende jeder Bahnlinie geben. Er soll beim Angehen, wo er sich in Ruhe befindet, die größte Zugkraft für die größte Last entwickeln. Demzufolge braucht er hier die größte Stromstärke. Ist der Wagen im Laufe, so schwächt sich infolge der gegenelektromotorischen Kraft [1]) der elektrische Strom und die ausgegebene Arbeit vermindert sich mit der Geschwindigkeit. Im Gefälle soll der Elektromotor keinen Strom consumieren, und soll hier auch eventuell noch directe für Bremsarbeit ausgenützt werden können. Ferner soll er den Wechsel der Laufrichtung gestatten.

Allen diesen vorgenannten Anforderungen vermag, Dank seiner Eigenthümlichkeit, der Gleichstrom-Motor in zweckmäßigster Weise zu entsprechen und deshalb hat bisher auch der Gleichstrom-Motor die unbeschränkte Herrschaft auf dem Gebiete der elektrischen Traction behauptet [2]).

Form und Dimensionen der für Tractionszwecke verwendeten Elektromotoren sind nun abhängig von dem Raume, in welchem die Motoren am Wagen untergebracht werden.

Dies ist verschieden, je nachdem jeder Wagen seinen eigenen Motor besitzt, wie dies bei Straßen- und Localbahnen meist vorkommt oder ob der Motorwagen zum Fortbringen von mehreren Wagen bestimmt ist (elektrische Locomotive), wie dies neuerer Zeit für den Fernverkehr versucht wird.

Im allgemeinen werden die Motoren stets unter dem Wagengestelle, bezw. unter dem Bodenbelage des Wagenkastens, nur wenig über den Erdboden erhoben (im Minimum etwa 8*cm*), untergebracht. Infolge dessen bekommen die Elektromotoren — entsprechend dem beschränkten Raume — eine mehr gedrungene Form. Auch macht man sie möglichst leicht, um dadurch das todte Gewicht der Motorwagen zu reducieren.

Bei größeren elektrischen Locomotiven hingegen, reichen, wie schon erwähnt, die zur Erhöhung des Adhäsions-Gewichtes möglichst schwer

---

[1]) Siehe hierüber die „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens"; 1892, 7 und 8 Heft.

[2]) Die Wechselstrom-Motoren sind infolge der Eigenthümlichkeit schwer anzugehen, bisher fast gar nicht für Tractionszwecke verwendet worden.

Hinsichtlich des in der Neuzeit erst entwickelten Drehstromes liegen jedoch keine Erfahrungsdaten vor. Doch dürfte auch dieser, infolge der schwierigen Anordnung des ihm eigenthümlichen Leitungssystemes, insbesondere bei Kreuzungen etc. mit dem Gleichstrome nicht concurrieren können.

gemachten Elektromotoren auch in das Innere des Wagenkastens hinein [1]).

Infolge der Anbringungsweise des Motors unter dem Wagenboden werden daher hinsichtlich der Form der Elektromotoren möglichst einfache Typen verwendet, und zwingt der beschränkte Raum zur Anwendung meist zweipoliger Dynamos, deren magnetisches Feld mit Bezug auf die Aufhängungsweise des Motors auf die Achse des Wagens, eigenartigen Ausbildungen unterworfen ist. Dies zeigen auch die Beispiele in den Figuren 4, 5, 6.

Die Anker *A* der Elektromotoren haben entweder Trommel- oder Ringbewicklung und die Achse *w* der Armatur ist mit der Radachse *W*, behufs Antriebes der letzteren, auf verschiedene Weise verbunden. Damit nun der unter dem Wagen liegende Elektromotor durch Schnee und Schmutz beim Befahren der Strecke nicht beeinflusst und durch eventuell auf dem Geleise liegende Hindernisse nicht verletzt werden kann, schließt man den Elektromotor mittels eines Gehäuses kastenförmig ab. Allerdings nicht luftdicht, weil der Elektromotor — infolge seiner durch den Betrieb verursachten, oft sehr großen Erwärmung — eine kräftige Ventilation nothwendig hat.

In neuester Zeit, wo man den Motor ganz auf das Untergestelle des Wagens lagert, wird der kastenförmige Abschluss getheilt, u. zw. der obere Theil umklappbar gestaltet, wie dies auch die Fig. 5 andeutet. In dem Kasten *K* wird sodann der Elektromagnet *M* aufsitzend construiert, der mit seinem Ende den Anker *A* umfasst. Die fertig

---

[1]) Die Anforderungen, welche in constructiver Hinsicht an die Elektromotoren gestellt werden, sind folgende:

Vorzügliche mechanische Construction, um der hohen Beanspruchung und den starken Arbeitsvariationen, wie sie sich im Betriebe einer elektrischen Eisenbahn ergeben, gewachsen zu sein. Die Armaturachsen und Transmissionswellen müssen gut ausbalanciert sein, da sonst infolge der Vibrationen und starken Stöße, beim Betriebe leicht ein Brechen der Achsen eintreten kann. Desgleichen müssen aus demselben Grunde die Wicklungen und Isolationen der Anker und Feldmagnete entsprechend gut versichert sein. Die Anwendung der für Tractionszwecke üblichen hohen, elektrischen Betriebsspannung verlangt eine vorzügliche Isolation der stromführenden Theile. Ebenso muss der Motor gegen Schmutz und Feuchtigkeit geschützt werden und sollen trotz möglichstem Abschlusse aller empfindlichen Constructionstheile, diese Theile wieder leicht zugänglich gemacht werden können. Endlich soll nebst den vorangeführten Bedingungen, der Elektromotor für Tractionszwecke noch einen hohen Wirkungsgrad besitzen.

gewickelte Magnetspule wird einfach über den Magnetkern geschoben und entsprechend befestigt [1]).

In Bezug auf die Schaltungsweise der Bestandtheile der Motoren selbst, hat sich am zweckmäßigsten der Gebrauch von Serienmotoren [2]) ergeben, u. zw. weil sie relativ billig sind und weil sie eine entsprechende Variation in der Geschwindigkeit bei veränderlicher Zugkraft gestatten [3]).

Hinsichtlich der Schaltungsweise der Elektromotoren im Stromkreise der Generator-Maschine, kann man bei Anwendung mehrerer Motorwagen im Betriebe, die Elektromotoren entweder parallel (d. h. nebeneinander) oder hintereinander geschaltet verwenden [4]).

Art der Befestigung des Elektromotors am Wagengestelle und der Transmission zwischen Motor und Wagenachse.

Hinsichtlich der Befestigung des Motors am Wagengestelle sind gegenwärtig hauptsächlichst zwei Systeme im Gebrauche. Das erste und

---

[1]) Eine ähnliche schutzpanzerartige Gestaltung des magnetischen Feldes zeigt z. B. die Fig. 6, in welcher eine vierpolige Dynamo als Elektromotor verwendet erscheint. Vierpolige Maschinen, welche leichter als zweipolige construiert werden können, nimmt man jedoch selten für elektrische Tractionszwecke, da die Construction der nothwendigen vier Bürsten zu vielen Complicationen Anlass gibt, und auch deren Behandlung zuviel Aufmerksamkeit erfordert.

[2]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1892, 7. und 8. Heft.

[3]) Die Nebenschluss-Motoren wendet man bei elektrischen Bahnen weniger an, obschon sie constante Geschwindigkeit bei constanter Klemmenspannung, bezw. veränderlicher Zugkraft liefern und auch eine ökonomische Regulierung gestatten. Sie haben aber den Nachtheil der Inconstanz der Bürstenstellung für hohe Betriebsspannungen und kosten auch mehr, wie Gleichstrom-Serienmotoren.

In einigen seltenen Fällen findet man auch auf amerikanischen Bahnen Compound-Motoren, aber mit gegenwirkender Nebenschlussbewicklung angewendet.

[4]) Ersteres erfordert eine constante Klemmenspannung in der Leitung, wobei die Stromstärke sich nach der Anzahl der erforderlichen bewegenden Motoren richtet. Bei dieser Schaltungsweise hat man den Vortheil der Unabhängigkeit der einzelnen Motorwagen voneinander.

Im zweiten Falle — der Serienschaltung — hingegen, hat man eine constante Stromstärke im Stromkreise und die elektrische Spannung oder der Druck variiert nach der Zahl der laufenden Motoren. Dies System hat weniger Erfolg wie das erste, u. zw. wegen der Abhängigkeit der Wagen von einander und wegen der zu grossen Spannung, die sich aus der Hintereinanderschaltung der Motoren ergibt. Allerdings besitzt dieses System eine gute Ökonomie in Bezug auf die Leitungsanlage, und ist auch erfahrungsgemäß das Anfahren der Motorwagen leichter und sanfter. Während das erste System fast allgemein angewendet wird, ist das zweite System bisher nur bei der Linie Northfleet (England) angewendet worden.

rationellere besteht darin, den Wagenkasten vom Untergestelle vollständig zu trennen; das Untergestelle ist dann bestimmt, den Motor und die Transmission aufzunehmen.

Der Wagenobertheil sitzt sodann auf dem unteren Wagengestelle mittels elastischer Verbindungsmittel, wie z. B. Spiraltragfedern oder Gummipuffern auf. Durch diese Anordnung ist der Vortheil erreicht, dass die Vibrationen des Motors sich am Obergestelle nicht so fühlbar machen und dass das Auswechseln des Untergestelles im Bedarfsfalle auch leichter durchzuführen ist.

Beim zweiten und älteren Systeme, bei welchem der Wagentheil in fixer Verbindung mit dem Untertheile steht, wie dies meist dort vorkommt, wo ein schon bestehendes Material für die elektrische Traction eingerichtet werden soll, ist der Motor unter der Bodenplatte des Wagenkastens und an diesem befestigt. Dadurch ergibt sich auch wieder eine andere Art der Transmission zwischen der Motor- und der Wagenachse, wie im ersteren Falle. Während man nämlich im ersteren Falle, von steiferen Zwischenverbindungen Gebrauch macht, muss man im zweiten Falle für flexible Zwischenverbindungen Sorge tragen, welche den übertragenden Organen gestatten, den Oscillationen des Wagens, hervorgerufen durch veränderliche Belastung, dann durch Erschütterungen beim Angehen etc., zu folgen.

Bei der ersten und von den meisten amerikanischen Firmen, welche sich mit dem Baue elektrischer Eisenbahnanlagen beschäftigen, wie von Thomson & Houston, Sprague etc. gebrauchten Form der Befestigung des Motors, wird derselbe wie z. B. Fig. 3, dann die Figuren 4 bis 6 zeigen, mit einem Ende auf die Wagenachse, mit dem anderen Ende mittels Federn (*F* in Fig. 3, 4) auf das Rahmenwerk aufgehängt. Dies hat den Vortheil, dass beim Angehen des Motors, der Kraftanzug auf die Federn, sowie eventuelle Stöße, nicht directe auf die Motor-Armatur übertragen werden.

Beim zweiten Systeme, wo der Motor mit einem Ende an dem Wagenkasten entsprechend befestigt wird, kann der Motor auf eine Zwischenachse mittels eines Zahnradgetriebes angreifen, von wo die Kraft dann mittels eines Ketten- oder Seilgetriebes auf die Wagenachse übertragen wird.

Hinsichtlich der Transmission oder Übertragung der Kraft zwischen Anker- und Räderachse selbst, ist nun folgendes zu bemerken.

Dort, wo man, wie in der frühesten Entwicklung der elektrischen Straßenbahnen behufs möglichster Ausnützung des bestehenden Materiales gezwungen war, die Motorconstruction ganz der Wagenconstruction

anzupassen, musste man des verfügbaren sehr beschränkten Raumes wegen, Dynamos mit kleinem Ankerdurchmesser nehmen, welche infolge dessen eine hohe Tourenzahl (1.000 bis 1.500 Umdrehungen pro Minute beanspruchten. Da jedoch die Umdrehungszahl der Wagenräder (entsprechend dem zulässigen Raddurchmesser und der Geschwindigkeit eine geringere als jene der Dynamoachse ist (80 bis 120 Umdrehungen pro Minute), so war man genöthigt Zwischentransmissionen einzuführen. Diese Organe sind aber empfindlich und absorbieren zudem Kraft, so dass man daher trachten musste, sie möglichst zu reducieren oder durch eine directe Kuppelung der Motorachse mit den Rädern des Wagens ganz zu umgehen. Solchergestalt haben sich im Laufe der Zeit eine ganze Reihe interessanter Lösungen des Transmissions-Antriebes bei Motorwagen gebildet, die sich nach der Zahl der Übertragungsorgane hauptsächlichst in vorwiegend drei verschiedene Transmissionsarten unterscheiden lassen, u. zw. gibt es:

1. Motorwagen mit sogenannten „*Single Reduction Motors*“ [1]), d. h. solche mit einmaliger Übersetzung zwischen Motor- und Wagenachse. Diese Transmissionsart wird für langsam laufende Elektromotoren (400 bis 500 Touren pro Minute) angewendet und stellt die heute gebräuchlichste Transmissionsart dar.

2. Motorwagen mit „*double Reduction Motors*“, d. h. solche, mit zweifacher Übersetzung, die bei älteren Wagentypen gebraucht worden ist, und endlich

3. Wagen mit „*Gearless Motors*“, d. h. solche mit directem Antriebe, also ohne Zwischenorgan zwischen der Motor- und der Wagenachse. Eine solche Transmissionsart wird für Motoren mit geringer Umdrehungszahl und bei elektrischen Bahnen mit großer Zuggeschwindigkeit und mit großen Locomotivrädern gebraucht.

Die Mittel für die Übertragung der Kraft auf die Wagenachse sind verschieden. Bei — wie vorerwähnt — steifen Zwischentransmissionen wendet man Zahnradübersetzungen für sich allein, ferner Wurmtriebe, Kegel- und Frictionsräder-Antriebe etc. an. Bei flexiblen Transmissionen werden Zahnräder mit Kettenvorgelege (Gelenkketten), Seiltriebe, Stahlschnüre u. s. w. angewendet.

---

[1]) Die englische Bezeichnung wurde als auch in deutschen Fachschriften üblich, hier beibehalten.

Der Antrieb mittels einmaliger Zahnradübersetzung ist der gegenwärtig am häufigsten gebrauchte Antrieb, er ist auch der sicherste und wirksamste [1]).

Bei der Übertragung mittels Wurmtriebes (*single reduction*) liegt der Motor senkrecht zur Radachse und wird das Rad mittels einer doppelgängigen Schraube angetrieben [2]).

Der directe Antrieb wird neuerer Zeit bei großen Motoren (elektrischen Locomotiven) angewendet; derselbe liefert aber viele Schwierigkeiten durch das Niederbrechen der Armaturen infolge der Stöße und Vibrationen, bei schlechtem Unterbau und schwachen Schienen; auch ist die Demontage der Transmission schwierig.

Als Beispiele der verschiedenen Transmissionen sind nun in den Figuren 5, bezw. 6 der Typus einer einfachen Übersetzung bei einem Thomson & Houston- und bei einem Oerlikon-Motor, in Fig. 3 und 4, jener einer doppelten Übersetzung (ebenfalls mit Zahnantrieb) eines Sprague-Motors und in Fig. 7 ein Typus mit einem Wurmtrieb bei einem Oerlikon-Motor dargestellt. Fig. 8 stellt den Short-Typus mit directem Antrieb dar [3]).

Hinsichtlich der Zahl der an einem Motorwagen anzubringenden Elektromotoren ist noch zu bemerken, dass diese sich nach der erforderlichen Zugkraft richtet, die sich gewöhnlich auf 1 bis 2, manchmal

---

[1]) Als gebräuchliches Übersetzungsverhältnis hat man für die *single reduction* 1:4, oder 1:5, für die *double reduction* 1:3:12 zwischen Motor- und Wagenachse, bezw. Zwischenachse. Um das Geräusch zu vermindern, welches der Zahnradantrieb namentlich bei Wagen mit *double reduction* bewirkt, hat man verschiedene Mittel gebraucht. Meist sind die Zahnräder aus Stahl und ganz in ein mit Öl gefülltes Gehäuse eingeschlossen. Bei guter Ausführung der Rädertransmission ist der Arbeitsverlust für die *single reduction* nur 5 bis 6%. Die *double reduction* hat einen um 8 bis 10% größeren Verlust.

[2]) Übersetzungsverhältnis 1:12 bis 1:14. Solche Wurmtriebe haben nebst hohem, stoßfreiem Antriebe, ein sehr gutes Güteverhältnis (85%) und eignen sich sehr gut für Bahnen mit großen Steigungen. Da sie jedoch bei ungenügender Construction bedeutende Reibungen hervorrufen, so schließt man die inneren Theile des Wurmtriebes complet in ein Ölbad ein.

[3]) Bei dieser Type sitzt der Motor direct auf der Radachse R, die durch die hohle Ankerwelle A geht. Zwischen diesen beiden Achsen ist 25*mm* Zwischenraum. An jedem Ende der Ankerwelle sind starke Kurbelscheiben K aufgekeilt, deren Naben und Felgen aus Eisen, deren Füllung i aber aus Holz ist. Durch letzteres ist die Ankerwelle vom Reifen des Kurbelrades isoliert. Im Reifen des Kurbelrades ist ein Kurbelzapfen Z; ein anderer Z_1 sitzt auf dem Wagenrad B und zwischen beiden ist eine starke Federkupplung p von großer Zugkraft angebracht. Durch diese Federn wird die Bewegung des Motors auf die Räder übertragen. Derselbe macht 150 bis 160 Touren pro Minute. (Elektrotechnische Zeitschrift 1893.)

auch auf mehr (6 bis 8) Achsen vertheilen kann. Es können jedoch auch zwei Achsen von einem einzigen Motor angetrieben werden, was jedoch selten ist.

Einmotorige Wagen sind bei Eisenbahnlinien mit wenig Profil gebräuchlich. Zwei getrennte Motoren an einem Wagen montiert, wovon jeder Motor an einer Achse sitzt, haben viele Vortheile. Sie geben eine größere Zugkraft, die sich auf zwei unabhängige Achsen vertheilt und auch eine größere Adhäsion herbeiführt, was namentlich in Bezug auf die Bewältigung von Steigungen fördernd ist. Zudem gestatten derartige Motorwagen den Fortbetrieb der Traction auch dann noch, wenn durch irgend welche Hindernisse oder durch einen Unfall ein Motor betriebsunfähig geworden sein sollte. Desgleichen ist bei zwei Motoren an einem Wagen, eine bessere Geschwindigkeits-Regulierung durchführbar. Sie haben nur den Nachtheil, dass das Gewicht des Motorwagens größer wird, dass vermehrte Constructionsdetails vorhanden sind und dass der Wirkungsgrad des Systemes bei höheren Beschaffungspreisen sich vermindert.

Als Beispiel für die Anbringung nur eines Motors an einem Wagen, dient die Fig. 9, in welcher der Typus Eickemeyer dargestellt ist. Hier ist der Motor *M* mit den Treibrädern *R* directe durch Kuppelstangen *k* (analog der Gelenkkuppelungen bei den Dampflocomotiven) verbunden.

In Fig. 2 und 3 sind zwei Motoren, je einer auf einer Axe angeordnet.

Die Systeme der elektrischen Bahnen.

Die bisher in der Praxis vorkommenden elektrischen Eisenbahnen lassen sich nach mehrfacher Richtung hin systemisieren. Man kann sie bezeichnen:

1. nach der Art der Elektricitäts-Lieferung, — ob der elektrische Strom entweder einer fixen Centralstation entnommen wird und durch fest verlegte Leitungen directe dem Elektromotor zugeführt wird, — d. s. also Bahnen mit fixer Bewegungsrichtung, oder ob der Strom durch eine vom Motorwagen selbst mitgenommene Sammelbatterie geliefert wird, in welchem Falle der Wagen unabhängig von seiner Bewegungsrichtung gemacht wird.

2. Nach der örtlichen Anordnung der Stromzuführung vom fixen Generator zum Elektromotor. In dieser Beziehung kann der Stromleiter *a*) im, *b*) über, oder *c*) unter dem Planum der elektrischen Bahn liegen.

Im ersteren Falle, wo die Stromzuführung im Planum liegt, können die von einander und von der Erde isolierten Laufschienen directe als Leitungsschienen benützt werden (älteres System), oder es kann eine isolierte dritte Schiene als eigene Hin-, und die Erde oder die Laufschienen als Rückleitung benützt werden. Statt einer solchen continuierlichen dritten Schiene können auch isolierte Schienenabtheilungen benützt werden und diese mit der Rückleitung, die in der Erde liegt, verbunden werden.

Im zweiten Falle, d. i. wo die Stromzuführung über dem Planum liegt, also beim Systeme mit oberirdischer Leitung, können die Hin- und Rückleitungen aus getrennt von einander geführten Drahtleitungen bestehen, oder aber aus einer Drahtleitung für die Hin- und aus der Laufschiene (bezw. Erde) für die Rückleitung.

Beim dritten Systeme endlich, d. i. jenem mit unterirdischer Stromführung, wird eine isolierte Doppelleitung entweder in der Mitte oder an der Seite des Geleises in einen Canal verlegt, der oben eine Öffnung hat und durch welche ein Contactarm eingeführt und dauernd mit der Zuleitung in Berührung steht, oder es werden von einander isolierte Schienenabtheilungen, isoliert in die Erde gelegt und durch kleine Speiseleitungen mit der stromzuführenden Hauptleitung verbunden, während durch jeweilig zu schließende Contacte, der elektrische Strom über den Motor, Räder und die Laufschienen zur Erzeugungsstation zurückkehrt.

3. Können die elektrischen Bahnen nach der Art des Verkehres, welchen sie zu bewältigen haben, untergetheilt werden, in solche

a) deren Geleise in der Oberfläche gewöhnlicher Straßen liegen und bei welchen die Elektricität ausnahmslos als Ersatz für den animalischen Betrieb anzusehen kommt, d. s. also elektrische Straßenbahnen (mit geringer Geschwindigkeit und hintereinander liegenden Haltestellen) oder

b) in solche, welche theils zur Entlastung des städtischen Schnellverkehres dienen — Localbahnen, oder welche für den interurbanen Fernverkehr in Betracht kommen, und sonach mit der Dampfkraft in Wettkampf treten. Für den Fernverkehr kann im Hinblicke auf die ökonomische Möglichkeit der gegenwärtig ausgebildeten Systeme elektrischer Eisenbahnen, nur der oberirdische Typus in erster Linie, die elektrische Bahn mit Accumulatorenbetrieb möglicherweise in zweiter Linie in Betracht gezogen werden.

4. In Bezug auf die bauliche Durchführung einer elektrischen Traction kann man weiters unterscheiden: elektrische Bahnen über

dem Straßenniveau oder Hochbahnen und solche unter dem Straßengrund oder Untergrund (Tief-)bahnen. Diese beiden Typen findet man in Städten mit großem Verkehr angewendet, bei denen die bereits durch diesen Verkehr überlasteten Straßen für die Anlage nothwendig gewordener weiterer Verkehrsmittel nicht mehr ausgenützt werden können. Oft sind aber bei einer einzigen Anlage beide Formen combiniert[1].

5. Endlich könnte man je nach der Stromform noch Bahnen für Gleich-, Wechsel- oder Drehstrom, dann nach der Art der Schaltung der Elektromotoren im Stromkreise, das System für Parallel- und jenes für Serienschaltung unterscheiden.

In dem unter 2. angeführten Systeme geschieht die Verbindung des den elektrischen Strom consumierenden Motors mit dem Leiter stets durch verschiedenartig gestaltete Reibungs- oder Contactvorrichtungen, die durch die Wagen selbst bei ihrer Bewegung auf den Bahngeleisen mitgenommen werden.

Im Nachfolgenden soll nun eine kurze Charakteristik der vorangeführten hauptsächlichsten Systeme gegeben werden.

A. Elektrische Eisenbahnen mit der Stromzuführung im Planum.

Die Zuleitung des elektrischen Stromes, kann wie unter Punkt 2 der vorigen Eintheilung bemerkt wurde, entweder *a*) directe durch die Laufschienen oder *b*) durch eine besondere dritte Schiene erfolgen. Das erstere, wo der Strom den Radkränzen der einen Seite zu- und von jenen der anderen Wagenseite abgeleitet wird, ist das einfachste, aber auch schwierigste System elektrischer Eisenbahnen, das z. B. bei der elektrischen Ausstellung im Jahre 1883 in Wien, dann bei der Lichterfelder Bahn in Gebrauch war. Man muss bei diesem Systeme, um große Stromverluste und Unglücksfälle durch Berühren der Schienen zu vermeiden, beide Schienen von einander und von der

[1]) Die Anwendung derselben richtet sich natürlich nach den örtlichen Verhältnissen, die auf die rentabelste Anlage einer Trace den vorwiegendsten Einfluss haben, deren Besprechung sich jedoch hier der Kürze wegen entzieht. Als Beispiel einer Hochbahn kann auf die in Liverpool errichtete Hochbahn hingewiesen werden. (Elektrotechnischer Anzeiger 1893), deren 5*m* hoher Aufbau aus Schmiedeeisen besteht, wobei das Ganze auf genieteten Pfeilern ruht. Als Untergrundbahn ist jene in London (*City and South London railway*) die erste Linie ihrer Art in der Welt und besteht im Wesentlichen aus zwei eisernen Tunnels von 3·2*m* Durchmesser, die theils neben, theils übereinander liegen. Sie liegen oft 15 bis 25*m* tief unter dem Niveau. (Näheres siehe *Electrical traction* von Reckenzaun.)

Erde gut isolieren und auch die Radkränze auf den gemeinsamen Achsen isoliert befestigen, was umständliche und theuere Constructionen nothwendig macht. Der Sicherheit des Lebens wegen kann man bei diesem Systeme weiters nur niedere Spannungen anwenden, so dass die Anwendung des Systemes nur auf ganz kurze Tracen beschränkt bleibt und nur dort ausführbar ist, wo man ein für das Publikum möglichst unzugängliches Bahnplanum schaffen kann.

Ähnliche Vor- und Nachtheile wie vorangeführt, hat auch das System ad *b*) mit einer dritten isolierten Zuführungsschiene, bei dem die Isolation der Räder von einander wegfällt und wo die Isolation der dritten Schiene leichter zu bewerkstelligen ist, als jene zweier Laufschienen.

Dieses System und insbesondere seine Variation mit isolierten Schienenabtheilungen, wie es in Fig. 10, 11 angedeutet ist, hat mehrfache Anwendung, wie z. B. bei der elektrischen Eisenbahn zu Portrush, Bessbrook und Newry, City and South London Railways und Central London-Bahn etc. gefunden. Bei diesem einfachen Systeme ist der Stromleiter entweder ein continuierlicher, indem die einzelnen Schienenstücke durch kupferne Kabel oder Compensationsstücke — ähnlich jenem *c* in der Fig. 13 — miteinander verbunden werden, oder die einzelnen Schienenabtheilungen *i*, Fig. 11, sind kürzer als die Wagen, welche darüberfahren und sind von einander und von der Erde durch eine Asphaltbettung getrennt. Die Stromzuführung von der Generator-Maschine geschieht sodann durch kurze Speiseleitungen (*feeders*) *f*, Fig. 10, welche von der meist unterirdisch verlegten Hauptleitung *L* abzweigen.

Die dritte Schiene *i*, wie z. B. in Fig. 12 gezeichnet (Bessbrook'er Type) [1]), welche zwischen den Laufschienen liegt, wird von Holzschwellen getragen, die mit Paraffin oder Pech imprägniert sind. Diese Imprägnierung genügt vollkommen, da verschiedene, bei diversen Bahnen vorgenommene elektrische Messungen den Kraftverlust durch schlechte Isolation mit durchschnittlich etwa $^1/_{10}$ HP pro Kilometer ergeben haben. Bei der South and London-Bahn ist der eisernen Tunnelanordnung wegen, die ⊓förmige Leitungsschiene auf Glas-Isolatoren montiert.

Die Hauptleiter sind entweder armierte Untergrundkabel oder wie z. B. bei der South and London-Bahn Bleikabel, die von Isolationslemmen getragen, zu eigenen Schaltkästen führen, von wo sodann die Abzweigung der zum Arbeitsleiter führenden Speiseleitungen erfolgt.

Kreuzungen und Krümmungen sind bei dem Systeme mit der Stromzuführung im Planum, ohne Schwierigkeiten ausführbar und haben

[1]) *Electrical traction by Reckenzaun.*

ganz die principielle Construction der bei den anderen Tractionsarten bestehenden Weichen und Curven. Die Continuität in der Stromleitung der durch die Kreuzstücke unterbrochenen Schienenleitung wird durch eigene kurze Kabelstücke bewerkstelligt.

Die Stromabnahme für den Motor geschieht durch einen oder mehrere am Wagen befindliche Schleif- oder Rollcontacte [1]).

Die Rückkehr des elektrischen Stromes erfolgt durch den Motor über die Räder in die Laufschienen.

Da nun die Geleisweite etwa 0·90 bis 1·50*m* beträgt, so ist die Entfernung von der stromführenden Mittel- zu den Laufschienen nicht groß und es können auch hier durch Berühren zweier Schienenabtheilungen Unglücksfälle eintreten.

Um diese Gefahr, den Strom durch Personen oder Thiere, die auf einer Abtheilung und den Laufschienen stehen zu schließen, möglichst vollständig zu vermeiden, war man bestrebt, derartige Vorkehrungen bezw. Einrichtungen zu treffen, dass sich der Stromlauf nur dann vervollständigt, wenn der Wagen gerade über der betreffenden Schienenabtheilung sich befindet. Diese Vorrichtungen [2]) können nun entweder auf mechanischem, magnetischem oder elektrischem Wege vom Wagen aus bethätigt werden. Indess haben alle die bisher versuchten Constructionen (wie das System von Ayrton & Perry, Lineff, dann Schuckert & Cie. etc.) noch kein befriedigendes Resultat ergeben.

---

[1]) Bei der Portrush'er Bahn z. B. schleifen stählerne Bürsten auf den Schienen (Fig. 2); bei der South and London-Bahn drei gusseiserne Contactschuhe, die an einem Träger befestigt sind und mittels Federn an die Schienen angedrückt werden. In diesem Falle werden bei Kreuzungen die Schienenunterbrechungen durch Holzstücke ausgefüllt, über welche sodann die Gleitcontacte schleifen.

[2]) Als principielles Beispiel der zuletzt angeführten Variante sei in Fig. 14 ein solches System mit automatischem Stromschluss angedeutet, bei welchem innerhalb eines durch zwei Schienen $A\,A_1$ gebildeten Rahmens M auf einem Isolationsstück J eine schmiedeeiserne Lamelle s liegt, die mit der Speiseleitung F und Hauptleitung L verbunden ist. Durch einen mit dem Wagen mitgeführten starken Magneten wird die Lamelle angezogen und gegen die darüber befindlichen Schmiedeisenstücke C gepresst, wodurch die Stromleitung zum Motor hergestellt werden kann.

Durch das Eigengewicht fällt bei verschwindendem Magnetismus (d. i. wenn der Wagen sich entfernt hat), das untere Stück S wieder auf die Isolation J zurück. Dadurch also, dass die einzelnen Theile der Leitungsschienen A beim Passieren des Wagens stets knapp vor dem Wagen eingeschaltet und knapp hinter demselben wieder ausgeschaltet werden, können solche Bahnen in das Niveau der Straßen verlegt und ohne Nachtheil von Menschen und Thieren überschritten werden.

B. Elektrische Eisenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung.

Bei denselben ist die oberhalb, u. zw. in der Mitte des Geleises oder neben demselben an Trägern mit Isolatoren befestigte Stromleitung so geführt, dass sie eine möglichst feste Linie bildet, die eine gute und glatte Führung für die mit dem Wagen fortbewegten Gleitcontacte ermöglicht. Je nach der Form des Leiters und des Stromabnehmers ist die Ausführung solcher Eisenbahnlinien eine verschiedene.

Anfänglich hatte man gespannte und von unten gestützte Drähte angewendet, auf welchen ein Contactwagen vom Wagen mitgenommen wurde. Dieses als unzweckmäßig erkannte System ward aber bald wieder verlassen und es gelangten als Ersatz statt des blanken Kupferdrahtes, geschlitzte Kupferröhren zur Verwendung. Letztere wurden von Stahlkabel getragen. In den Röhren wurde als Stromabnehmer ein Contactschiffchen gleiten gemacht[1]).

Als Nachtheil dieses Systemes kann angeführt werden: die große Anzahl starker Mastbäume, um die dicken und schweren Stromleitungen zu tragen; diese Mastbäume müssen an Curven noch näher aneinander kommen. Ferner wird durch den gleitenden Stromabnehmer ein Zug auf den Leiter ausgeübt, der die Wirkung des Leitergewichtes vermehrt und endlich findet durch den im Leiterrohr festbrennenden Staub und Schmutz, eine Verengung des Rohrquerschnittes statt, die nur durch gründliches Reinigen beseitigt werden kann.

Eine bedeutende Vereinfachung und Verbesserung erfuhr die oberirdische Zuleitung jedoch durch die Anwendung eines an der Unterseite eines blanken Leitungsdrahtes angreifenden Contactes, wie sie zuerst von V. Depoël ausgeführt worden ist. Als Schleifcontact wendete man hiebei ein mit einer Rille versehenes Contactrad an, das z. B. beim Systeme Short Fig. 24 später durch einen Gleitsattel ersetzt

---

[1]) Ein derartiges System z. B. wurde von Siemens & Halske bei der elektrischen Bahn Mödling-Hinterbrühl und zwischen Frankfurt-Offenbach angewendet. Die in Fig. 15 dargestellte Rohrleitung *R* wird zwischen zwei hölzernen Mastbäumen, die 3·6*m* hoch und alle 30*m* von einander entfernt sind, an Drahtseilen aufgehängt. Sie dient gleichzeitig zur Stromführung.

Bei jeder Bahn sind zwei derartige Röhren (von 2·5*m* Innendurchmesser vorhanden), wovon die eine mit dem +, die andere mit dem (—) Pol der den Strom erzeugenden Dynamomaschine in Verbindung steht. In den Röhren laufen kleine, runde, stabförmige Schlitten *S*, welche den Strom abnehmen und mittels kurzer, hängender Kabel *K* zum Motor führen. In Fig. 27 ist eine Kreuzung dargestellt.

wurde. Auf die Weise entstand das sogenannte Trolley[1])-System, das heute weitaus die größte Verbreitung gefunden hat, u. zw. wegen seiner leichten und einfachen Construction, sowie wegen der damit verbundenen relativ geringsten Anlagekosten. Beim Trolley-Systeme bildet ein etwa 5*m* hoch über dem Geleise aufgehängter Kupferdraht (Fig. 2) die Stromzuleitung, von welchem mittels eines durch eine Feder an den Draht von unten angedrückten Armes, der an seinem Ende mit einer Laufrolle versehen ist, der Wagen den elektrischen Strom entnimmt.

Je nachdem man nur einen oder zwei von einander isolierte Zuleitungsdrähte verwendet, unterscheidet man das „*Single* (einfache) *trolley system*" oder das „*double* (doppelte) *trolley system*". Bei ersterem, als fast ausschließlich angewendetem, werden die Laufschienen als Stromrückleitung benützt, während beim zweiten Systeme, ein Trolley-Draht die Zu-, der andere die Rückleitung bildet. Die letztere, allerdings mehr Sicherheit verbürgende Anordnung ist aber theurer als das *Single trolley*-System, und führt auch zu mehr Schwierigkeiten bei der Bildung von Kreuzungen, Abzweigungen und in Krümmungen. Dagegen hat das *Single trolley*-System nebst seinen mechanischen und finanziellen Vortheilen den Nachtheil, stark auf Telephon- und Telegraphenlinien, welche Erdrückleitungen haben, einzuwirken, ein Umstand, der bereits zu mannigfachen Processen an verschiedenen Orten geführt hat.

Die Speisung der Trolley- oder Contact-Drähte (auch Laufrollendrähte genannt), findet meist durch blanke, ebenfalls auf den Stützpunkten aufgehängte Kupferdrähte oder durch unterirdisch geführte isolierte Speisekabel statt.

Man kann hinsichtlich der Disposition der Contact- und Speiseleitungen im allgemeinen hauptsächlichst zwei Systeme der Contactleistung unterscheiden, u. zw.:

1. der Contactdraht wird der ganzen Geleislänge nach ununterbrochen geführt (Conduit-System) oder

2. der Contactdraht wird in einzelne Sectionen abgetheilt (Abtheilungssystem).

Ersteres System findet bei kleineren, nicht verzweigten Eisenbahnanlagen, letzteres bei größeren, städtischen, und verzweigten Straßenbahnanlagen statt.

Die Speisung der Contactleitungen erfolgt (wie bereits gesagt) durch specielle Speiseleitungen, deren Anzahl und Disposition nun von

[1]) Der Name „*trolley*" bedeutet Laufrolle. Die englische Bezeichnung dieses Systemes hat sich in der elektrotechnischen Fachliteratur verallgemeinert.

der Anordnung der Contactleitung selbst abhängt. Hiernach ergeben sich eine ganze Reihe von Leitungsvarianten.

Details der oberirdischen Stromzuführung.

Der Contact- oder Arbeitsleiter wird beim oberirdischen Systeme gewöhnlich von 7 bis 8*m* hohen, hölzernen oder schmiedeeisernen Tragstangen (ähnlich den Telegraphenstangen) getragen, an deren Consol-Armen Fig. 16 und 21, er befestigt ist, oder er wird an Querdrähten aufgehängt, Fig. 17 und 20, die entweder zwei beiderseits der Straßenbahn gesetzte Maste verbinden, oder die an zwei entsprechenden, in den Häuserfluchten versetzten Leitungsträgern angeschlossen sind.

Eine Normaltype eiserner Leitungsträger, wie sie bei den Straßenbahnen in der nordamerikanischen Union am häufigsten gebraucht wird, ist in den Figuren 20, 21 (Seitenständer und Consolträger) gegeben. Die Entfernung zweier Träger beträgt durchschnittlich 35 bis 40*m*.

Die Speiseleitungen, von welchen jedem Laufrollendraht eine entspricht, werden alle 200 bis 300*m* mit dem Contactdraht verbunden. Dies kann nach Fig. 22 z. B. durch kurze Leitungskabel *M* geschehen. In Städten wendet man meist unterirdische Speiseleitungen an.

Die Stromabnahme vom Arbeits- oder Contactdraht erfolgt mit Hilfe einer Contactrolle (Fig. 23), welche auf der unteren Seite des Drahtes gleitet und durch einen langen, eventuell gegliederten Arm (Trolley-Arm) getragen wird, der am Dache entsprechend befestigt ist.

Die Figuren 23, 24 geben das Detail eines — meist verschiedenartig gestalteten, in der Fig. 24 um einen verticalen Zapfen drehbaren — Armgestelles. Die Arme werden derart eingerichtet (z. B. mittels eines Universalgelenkes), dass sie in jede beliebige Fahrrichtung gebracht werden können.

Kreuzungen und Krümmungen sind dann einfach, wenn nur eine Contactleitung vorhanden ist; sie werden complicierter bei Doppelleitungen. Fig. 25 und 26 geben Beispiele von Kreuzungen bei einfachem Contactdraht, wobei die demselben Pol angehörigen Drähte an einer horizontalen, von einem Ständer (Fig. 25) oder von Spanndrähten (Fig. 26) getragenen Platte fixiert werden. Bei Krümmungen muss die über die Geleisweite gespannte Contactleitung sehr genau geführt werden. Fig. 28 zeigt die Befestigung eines Trolley-Drahtes in einer Curve [1]).

[1]) Um die Schwierigkeiten der Leitungsführung in Curven zu umgehen, hat Siemens & Halske statt der Rolle eine horizontale Contactstange (Fig. 29) eingeführt (Typ der Offenbach-Frankfurter Bahn). Hiebei ergeben sich aber wieder andere Schwierigkeiten und ein sehr großes Geräusch.

Die bei den meisten elektrischen Bahnen gebrauchte Rückleitung des Stromes zur Erde durch die Laufschienen erfordert einen durch Kabelstücke oder Kupferbänder (Fig. 30) zu bewirkenden guten elektrischen Contact zwischen den Schienen. Bei dem fast allgemein adoptierten Systeme der sogenannten „*supplementary wire*“ (Ergänzungsdraht) ist (Fig. 31) ein Kupferleiter zwischen den Laufschienen in den Boden verlegt, der mit der Centralstation in Verbindung steht; an diesen schließen sich Verbindungsdrähte an.

Isolatoren. Da die gewöhnlichen Telegraphen-Isolatoren der Zug beim Trolley-Systeme nicht aushalten, sind auf Grund langer und kostspieliger Versuche besondere Typen von Leitungs-Isolatoren erzeugt worden. Dieselben sind verschieden geformt. Fig. 32 stellt beispielsweise einen Isolator zum Tragen des Contactdrahtes, Fig. 33 jenen zur Aufhängung von Quer- oder Spanndrähten, Fig. 34, eine Type zur Aufhängung einer Speiseleitung dar.

C. Elektrische Eisenbahnen mit unterirdischer Zuführung.

Da bei Anlage oberirdischer Zuleitungen in Städten mit engen Straßen und großem Verkehr, sich abgesehen vom ästhetischen Standpunkte, vielfache Schwierigkeiten für eine oberirdische Leitungsführung ergeben, war man gezwungen, die Stromzuleitung unterirdisch zu führen. Bei diesem bisher in Blackpool, Budapest etc. zur Anwendung gekommenen Systeme kann entweder jede Polleitung von der Erde isoliert sein, oder aber es ist nur ein Leiter isoliert und die Rückleitung erfolgt wieder durch die Laufschienen.

In allen Fällen werden die Leiter in einen, oben geschlitzten Canal eingeschlossen, der zumeist unter einer Laufschiene verlegt wird, und in welchen Canal sodann der den Strom abnehmende Bürstenträger durch den von den Spurrillen gebildeten Schlitz hineinreicht.

Eine derartige Canalisierung von Stromleitern bietet aber viele Schwierigkeiten in Bezug auf die Entwässerung derselben, und auf das Ansammeln von Schmutz und Schnee; ferner im Hinblicke auf die Herstellung von Kreuzungen und Weichen, so dass nur eine sehr gute Canalisierung des anstoßenden Straßengrundes, dann eine möglichst aufmerksame Wartung und der Einfluss specieller örtlicher Umstände, die Anlage von solchen theueren Stromzuführungen als zulässig erscheinen lassen können.

Als Beispiel von ausgeführten elektrischen Eisenbahnen sei jene von Siemens & Halske angeführt, wie es in Budapest zur ausgedehnten Ausführung gekommen ist.

Fig. 35 zeigt den Unter- und Oberbau dieses Tractions-Systemes.

Bei der Budapester Stadtbahn erfolgt die Stromzuführung und Rückleitung in einem unterirdischen Canale, der sich unter der einen Fahrschiene S des Geleises befindet; diese Schiene (eine Doppelschiene), wird durch eiserne, eiförmige Rahmen R von $180mm$ Breite unterstützt. Die in Abständen von $1{\cdot}2m$ von einander angeordneten Rahmen bilden das Gerippe für den $0{\cdot}7m$ unter der Pflastersohle tiefliegenden Canal, der in Beton hergestellt worden ist und welcher in entsprechenden Entfernungen, Sammelschächte besitzt, von welchen das Niederschlagswasser in die Straßencanäle abgeführt wird. Zudem sind diese Rahmen noch zur Befestigung der hülsenförmigen Isolatoren J bestimmt, welche die beiden Leitungen zu tragen haben. Die zweite Laufschiene S_1 wurde als normale zweitheilige Straßenbahnschiene nach dem Systeme Haarmann gewählt.

Der von der Centralstation durch die Leitungen gesandte Strom wird von einem vom Wagen mitgenommenen Contactschiffchen abgenommen, welches zwischen den beiden Winkeleisen läuft, dabei federnd mit seinen Gleitflächen gegen die Winkeleisen drückt. Das Contactschiffchen ist an einen unten am Wagen befindlichen Greifer befestigt, der zwischen den beiden Theilen der Fahrschienen in den Canal reicht.

Gegenwärtig sind in Budapest $10{\cdot}5km$ Bahnlinie nach diesem Systeme gebaut worden.

Der von der Generator-Maschine erzeugte Strom wird durch Speiseleitungen zu eigenen Vertheilungskästen geführt, von wo der Anschluss an die Contactleitung, mittels Feeders oder Zweigleitungen erfolgt [1]).

D. Elektrische Eisenbahnen mit Accumulatoren-Betrieb.

Bei denselben wird jeder einzelne Wagen mit der zu seiner andauernden Fortbewegung nothwendigen Energie (durch Beigabe von Sammelbatterien) ausgerüstet und dadurch vollständig unabhängig von einer Hauptstation gemacht.

Dieses System hat in dieser Eigenschaft viele Vortheile gegenüber jenem mit fixer Centralstation, weil es einfach, unabhängiger von besonderer Linienausbildung ist und auf jeder bestehenden Bahn sofort verwendet werden kann. Da es zudem unter einem constanten elektrischen Drucke

[1]) Fig. 36, 37 stellen das Blackpooler System, Fig. 38 das Bently-Knight-System dar. Gleichzeitig sind in den Figuren 37 und 38 die Anordnung des Schleifcontactes für die Stromabnahme zum Motor gezeichnet.

arbeitet und hier keine Leitungsverluste vorkommen, sollte es theoretisch mit dem größten Wirkungsgrade arbeiten. Auch wächst der Vorzug der Accumulatoren mit der Länge der Bahn, weil die Kosten nicht in jener Weise vermehrt werden, wie dies bei dem Systeme mit fixer Zuleitung der Fall ist. Das Accumulatoren-System zeigt jedoch seine Nachtheile, sowie der Betrieb ein unregelmäßiger zu werden anfängt oder sobald große Strecken mit einer geringen Zahl von Vehikeln zu betreiben sind. Der wesentlichste Nachtheil liegt abgesehen von der geringen Lebensdauer[1]) der Accumulatoren jedoch in dem Gewichte derselben, welcher Umstand bei den gegenwärtigen Constructionsformen, die Entwicklung der elektrischen Förderung mit Accumulatoren sehr hemmt. Für Linien mit starkem Gefälle sind sie wegen des zu groß werdenden Gewichtes ganz ungeeignet.

Rechnet man sich weiters in einem concreten Falle den Totalwirkungsgrad beim directen und beim Accumulatoren-Betrieb aus, so würde man im ersten Falle ein höheres Güteverhältnis (z. B. von etwa 0·42) als im zweiten Falle (von z. B. etwa 0·26) erlangen, woraus der ökonomische Vortheil des directen Betriebes erhellt.

Was nun die Construction der Vehikel selbst betrifft, so unterscheiden sich die Wagen für den Accumulatoren-Betrieb nicht wesentlich von jenen für den directen Betrieb. Infolge der Aufnahme der Accumulator-Batterie sind die Vehikel im Vergleiche zu jenen beim directen Betriebe größer und schwerer gebaut, was auch wieder einen schwereren Oberbau bedingt. Die Accumulatoren können entweder auf dem Motorwagen selbst (unter den Sitzen der Passagiere oder in besonderen Abtheilungen des Wagens) fortgebracht werden, oder aber sie werden auf einem separaten Fourgon verladen, der vom Motorwagen mitgenommen wird. Durch letztere Anordnung ist der Ersatz der entladenen Accumulatoren leichter zu bewerkstelligen und auch die Manipulation und die Conservierung erleichtert; jedoch wird durch das Fourgongewicht, die Zuglast und damit auch das elektrische Energieerfordernis wieder vermehrt.

Als Beispiel einer der modernsten Anlage einer elektrischen Traction mit Accumulatoren-Betrieb kann jene der *Birmingham Electric Tramway* bezeichnet werden, die in den verschiedensten Fachschriften (z. B. im Elektrotechnischen Anzeiger 1892) näher beschrieben erscheint.

[1]) Lebensdauer und Gewicht der Accumulatoren sind von einander in der Weise abhängig, dass in Bezug auf die Lebensdauer gerade die hierin vollkommensten durch ihr zu großes Gewicht ihre Verwendung beim Tractionsbetriebe nicht zulassen und umgekehrt leichte Accumulator-Constructionen, infolge der mechanischen Beanspruchungen eine geringe Lebensdauer zeigen.

Vergleich der verschiedenen Systeme elektrischer Eisenbahnen.

Vergleicht man die vorbeschriebenen Eisenbahnsysteme miteinander, so ergeben sich für jedes gewisse Vor- und Nachtheile.

Das System mit der Führung des Stromes im Planum krankt hauptsächlichst an Isolations-Schwierigkeiten, ist aber das einfachste und darum das relativ billigste. Seine Modification mit der dritten Schiene als Zuleitung, u. zw. jene mit isolierten Abtheilungen bei automatischer Stromschaltung, hat jedenfalls die meiste Zukunft für den Straßenbahnbetrieb in Städten, da es eine unterirdische Stromzuführung zulässt und nicht jene Isolations-Schwierigkeiten, wie das einfache System besitzt, und auch bedeutend billiger wie die unterirdischen offenen [1]) Canalsysteme zu stehen kommt.

Die oberirdische Zuführung verdankt ihre große Entwicklung der Einfachheit und Schmiegsamkeit an die Bedürfnisse des Verkehres. Dagegen verunstaltet es bei besonders lebhaftem Tractionsverkehr, die Straßen mit den vielen oft sehr dicken Kabelsträngen, verstellt das Straßenplanum und den Gehweg durch die vielen Ständer, insbesondere an Kreuzungsstellen. Es erzeugt unvermeidliche Geräusche und collidiert oft mit Telephon- und Telegraphen-Einrichtungen; ferner bildet seine Leitung einen completen Blitzableiter, der eine große Gefahr für Maschinen und Motoren involviert.

Das System der unterirdischen Stromzuführung ist theuer und compliciert, die Instandhaltung schwierig und der Betrieb vielfachen störenden Zufälligkeiten unterworfen; dagegen erleichtert es sehr den Verkehr in stark belebten Straßen. Die Eisenbahnen mit Accumulatoren-Betrieb leiden unter dem Einflusse starker Beanspruchung, wodurch eine geringe Dauerhaftigkeit der Accumulatoren und große Kosten für die Gesammtanlage resultieren. Dazu besitzen die Accumulatoren zu großes Gewicht und steigern damit die nothwendige Zugkraft. Sie erfordern auch viele Einrichtungen betriebstechnischer Natur, wie Ladebühnen etc. Die Thatsache, dass die Accumulatoren ihre Stellung, die sie bei manchen Straßenbahnen schon inne gehabt haben, bisher nicht behaupten konnten, kann als Beweis dafür dienen, dass für eine allgemeine Verwendung zu Tractionszwecken, ihr Betrieb noch nicht spruchreif ist. Hingegen bieten sie alle Vortheile eines unabhängigen Betriebes.

[1]) Im Gegensatze zu den Systemen mit offenen Canälen kann man die erwähnte Modification auch als unterirdisches System mit geschlossenen Canälen betrachten.

Im allgemeinen haben jedoch die Systeme mit directem Betriebe gegenüber jenem mit Accumulatoren den Nachtheil, dass bei Störungen in der Leitung, die Wirkungen auf den Betrieb viel intensiver als beim Accumulatoren-Betrieb sich äußern, und nicht nur einzelne, sondern manchmal auch alle Fahrzeuge in ihrem Betriebe lahmgelegt werden können.

Anwendungsfähigkeit der elektrischen Eisenbahnsysteme.

Dieselbe resultiert aus den Vortheilen, welche die elektrische Traction im allgemeinen und aus jenen, welche die speciellen Systeme bieten.

Hinsichtlich der allgemeinen Vortheile der elektrischen Traction ergeben sich eine große Zahl von Momenten, welche für deren Anwendungsfähigkeit sprechen.

Abgesehen von den günstigen hygienischen Einflüssen für den Städteverkehr (kein Rauch etc.), bewirkt der elektrische Verkehr die Verwohlfeilung und die Beschleunigung des Verkehrs, und damit Zeitersparnis. Ferner kann man speciell bei Straßenbahnen durch Anwendung größerer Fahrzeuge den Wagenkilometerpreis niedriger stellen. Die elektrische Traction hat eine außerordentliche Anschmiegungsfähigkeit an den Verkehr, gestattet große Geschwindigkeiten [1]) und erhöhte Steigungen [2]) zu nehmen. Sie ist ferner unabhängig vom Straßenzustand. Da sie commerciell günstige Resultate liefert, ist ihre Verbreitung eine progressive. In Bezug auf die Anwendung der einzelnen Systeme kann man sagen, dass für den städtischen Verkehr (also beim Straßen- und Localverkehr) alle Systeme der elektrischen Förderung je nach Maßgabe der localen Verhältnisse mit Vortheil sich werden verwenden lassen. Dort, wo ein sehr starker Verkehr vorhanden ist, wie dies z. B. in Landes- oder Reichshauptstädten vorkommt, wird man zur unterirdischen Stromzuführung oder zu Untergrundbahnen greifen. Oberirdisch-elektrische Bahnen (und Hochbahnen) wird man dort anwenden, wo di

[1]) Die bisher gebräuchlichen Geschwindigkeiten bei Straßenbahnen sin 15 bis 20*km* pro Stunde; bei Localbahnverkehr von 45 bis 63*km*. Hiebei könn noch sehr scharfe Curven (mit 15*m* Krümmungsradius) befahren werden.

[2]) Bei Steigungen wirkt nicht nur das Eigengewicht, sondern die gesamm Nutzlast des Wagens auf die Erhöhung des Adhäsionsgewichtes; demnach könne viel größere Steigungen bei der elektrischen Traction bewältigt werden, als i anderen Betrieben. Es sind Steigungen mit 96‰ anstandslos befahren wor Versuche haben gezeigt, dass Steigungen von 1 : 10, ja selbst von 1 : 15 noch a kurze Strecken bewältigt werden können.

Straßenanlage und der Verkehr es zulassen. Das oberirdische System dürfte vorderhand auch als jenes für den Fernverkehr angesehen werden.

Der Accumulatoren-Betrieb dürfte überall dort vortheilhaft erscheinen, wo lange Linien mit schwachem Verkehr zu bedienen sind. Wäre man imstande, leichte und widerstandsfähige Accumulatoren herzustellen, so wäre der Accumulatoren-Betrieb das Ideal einer elektrischen Bahn und würde alle anderen bisher angewendeten Systeme aus dem Felde schlagen.

Elektrische Locomotiven.

Unter diesen versteht man Motorwagen, welche im Stande sind, mehrere motorlose Lastwagen fortzubringen. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen automobilen Wagen der Straßenbahnen durch ihre Größe und eventuelle andere Einrichtung der Wagen-Obergestelle. Elektrische Locomotiven hat man zuerst in Nordamerika versucht, um lange Tunnelstrecken, in welchen der von der Dampflocomotive entwickelte Rauch lästig fiel, besser befahrbar zu machen. Als ausschließliches Zugmittel fanden sie jedoch erst Verwendung bei der City- und Südlondoner Untergrundbahn, dann bei der Manchesterbahn und bei mehreren kleineren Secundärbahnen für Bergwerks- oder Fabriksbetrieb.

Welche Vortheile nun elektrische Locomotiven im Vergleiche zur Dampflocomotive haben, geht aus nachstehender Betrachtung hervor: Fasst man vorerst den Betrieb mit Dampflocomotiven in's Auge, so ergibt sich als wesentlicher Nachtheil der Dampflocomotive, deren enormes Gewicht und die ungleichmäßige Vertheilung der an ihr wirkenden Kräfte infolge der maschinellen Anordnung. Außerdem hängt an der Locomotive noch der Tender (zur Mitnahme des Betriebsmateriales), so dass man sagen kann, dass die Hälfte der Zugkraft der Locomotive nur zum Mitnehmen der maschinellen Einrichtungen und des Zubehörs selbst verwendet wird. Infolge des großen Gewichtes der Dampflocomotive und der hiebei vorkommenden Erschütterungen müssen aber auch die Oberbau-Constructionen mit einer Solidität ausgeführt werden, welche weitaus größer ist, als dies der elektrische Betrieb mit seinen einfach construierten Wagen erfordert. Das große Gewicht der Dampflocomotive begrenzt weiters die Geschwindigkeit der Locomotive, die bei der elektrischen Locomotive beträchtlich gesteigert werden kann, da deren Gewicht viel geringer als jene der Dampflocomotive sein kann und auch die Arbeit bei der maschinentechnisch einfacheren Construction der Elektro-Locomotive eine gleichmäßigere ist. Zudem kann bei der Elektro-Locomotive durch directe Übertragung

der Motorarbeit auf die Radaxe eine unmittelbare Wirkung ausgeübt und der Effectverlust sehr gering gehalten werden [1]).

Da die elektrische Locomotive wenig todtes Gewicht [2]) besitzt, ist sie insbesondere für Steigungen geeignet und gestattet auch die Befahrung von Curven mit kleinen Radien. Der Betrieb derselben ist einfacher, leichter zu regulieren und auch leichter zu überwachen, wodurch die Sicherheit erhöht werden kann; letztere Erhöhung ist noch steigerungsfähig durch die Ausnützung des elektrischen Stromes für die Beleuchtung des Trains, dann zur Bremsung und zur Bedienung elektrischer Signal- und Strecken-Blockier-Vorrichtungen.

Vergleicht man die Transportkosten bei Dampf und elektrischem Betriebe [3]) unter Zugrundelegung einer mittleren Locomotivleistung, so würde z. B. der durchschnittliche Normalverbrauch pro effectiv an die Treibräder abgegebene Pferdekraftstunde bei der Dampflocomotive $3kg$ und für die durch eine elektrische Centralstation an die elektrische Locomotive abgegebene effective Pferdekraftstunde etwa $1{\cdot}83kg$ Kohle betragen.

Nach Vorhergehendem besitzt sonach der elektrische Betrieb mittels Elektro-Locomotiven nicht nur in technischer sondern auch in commercieller Beziehung viele Vortheile.

---

[1]) Derozier hat z. B. berechnet, dass bei einer elektrischen Locomotive, welche mit einer gewöhnlichen Locomotive gleich schwer ist (35t), nach Abrechnung der elektrischen und mechanischen Widerstände am Radumfang erzielt werden kann, u. zw. bei einer

Geschwindigkeit von	eine indizierte Leistung von
40km	830 HP
60 „	585 „
80 „	725 „
100 „	975 „
120 „	1.250 „
140 „	1.550 „
150 „	1.700 „

Aus diesen Daten ersieht man, dass beispielsweise die Leistung von 1.250 HP bei 120km Geschwindigkeit schon fast doppelt so groß ist, als die größte Leistung einer gleich schweren und mit der üblichen Fahrgeschwindigkeit verkehrenden Dampflocomotive. (Elektr. Anzeiger 1893.)

[2]) Damit die Locomotive ihr eigenes Gewicht und jenes der Wagen ziehen kann, muss die Adhäsion mindestens gleich der Zugkraft sein.

Angenommen nur einen Wagen von 4t Gewicht und $i = 0{\cdot}05, f = 0{\cdot}012$ und d. Adhäsionscoefficienten $= 0{\cdot}12$, so wird $(4000 + L)(0{\cdot}012 + 0{\cdot}05) = 0{\cdot}12\,L$ sein, d. i. das Gewicht L der Locomotive $L = 4280kg$, muss also höher sein, als jenes des Wagens. Man braucht sonach Todtgewicht, was unrationell ist.

[3]) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines 1892

Die Nachtheile des elektrischen Locomotivbetriebes liegen bei Anwendung der bisher üblichen directen Tractionssysteme in der Abhängigkeit von einer Centralstation und in den eventuellen Störungen, die in den elektrischen Leitungen auftreten und sich auf eine große Strecke fühlbar machen können. Letztere würden sich aber bei Anwendung brauchbarer Accumulatoren ganz vermeiden lassen.

Die vorcitierten wesentlichen Vortheile haben nun auch dazu beigetragen, dass man neuerer Zeit immer mehr versucht, die elektrische Traction mittels Elektro-Locomotiven auch auf den interurbanen Verkehr zu übertragen. Es sind in dieser Hinsicht bereits einige wirkliche Ausführungen und noch mehr Projecte entstanden.

So hat beispielsweise Daft eine 240pferdige Elektro-Locomotive (von 17*t* Gewicht) gebaut, welche auf einer amerikanischen Bahn je acht Wagen (mit 120*t* Gewicht) mit einer Geschwindigkeit von 50*km* zieht[1]).

Eine mehr ausgedehntere Betriebsanwendung hat die Elektro-Locomotive auf der *City and South London*-Bahn erlangt, wo 14 Locomotiven[2]) von je 100 HP verkehren, die eine mittlere Geschwindigkeit von 40·3*km* pro Stunde (bei einer Beförderung von 100 Personen) entwickeln.

Die elektrischen Locomotiven der gegenwärtigen Chicagoer Ausstellung haben ebenfalls 100 HP Motoren, welche auf vier Achsen angreifen. Die Zuführung des elektrischen Stromes von der Mittelschiene geschieht aber nicht, wie bei der *South and London*-Bahn durch Gleitschuhe, sondern durch ein Rad von besonderer Construction.

Auch in Frankreich sollen derzeit Versuche im großen Style ausgeführt werden, um über die Anwendungsfähigkeit der elektrischen

[1]) Brown, Boveri & Cie. in Baden bauen gegenwärtig eine Locomotive für 1500 *HP*, bei welcher die Kraft an acht Triebachsen abgegeben wird, von denen jede direct einen Elektromotor trägt. (Elektrotechnische Zeitschrift 1893.)

[2]) In Fig. 39 ist eine solche Locomotive dargestellt, bei der zwei 50pferdige Elektromotoren *M* directe auf die Achse angesetzt sind, so dass eine Zwischen-Transmission entfällt. Im Innern des eisernen Wagenkastens befindet sich der Regulierapparat zum Anhalten, Umschalten und zur Geschwindigkeits-Regulierung, dann ein Ausschalter, Ampèremeter und Tachometer. Der Wagen ist meist aus Stahl gefertigt, 4·27*m* lang, 1·9*m* breit, 2·58*m* hoch, und zieht drei angehängte Personenwagen. Die Spurweite beträgt 1·43*m* und das Totalgewicht der Locomotive 13·7*t*. Die Locomotive ruht auf zwei Räderpaaren von 685*mm* Durchmesser. Sie hat eine Hand- und eine Westinghouse-Bremse. Der Strom wird durch eine eiserne Mittelschiene zugeleitet. Die mittlere Stromstärke beträgt 50 Ampères bei 424 Volt Spannung. Der Betrieb mit diesen Locomotiven, deren Geschwindigkeits-Leistung wegen mancher im Oberbaue der Bahn gelegener Umstände nicht ausgenützt werden kann, soll ein sehr befriedigender sein.

Locomotive Aufschluss zu erlangen. Dort sollen von drei verschiedenen Eisenbahn-Gesellschaften drei verschiedene Tractionssysteme, u. zw. das System mit elektrischen Centralstationen, dann jenes nach Heilmann, welcher behufs Vereinigung der elektrischen mit der Dampflocomotive die Elektricität auf der Locomotive selbst erzeugen will, und endlich jenes mit Accumulatorenbetrieb, comparativ versucht werden.

Die in der Neuzeit entstandenen Projecte für elektrischen Locomotivbetrieb zur Personenbeförderung basieren jedoch alle mehr oder minder auf das System mit fixen Centralstationen, die längs der Bahnlinie auf alle 30 bis 40*km* Entfernung von einander zu installieren wären. Die Zuleitung des Stromes kann dann nach dem Trolley-Systeme oder nach dem Systeme im Planum mit dritter Zuleitungsschiene (Abtheilungssystem) durchgeführt werden. Bei solchen Anlagen liesse sich nach den Berechnungen der verschiedenen Projectanten eine Geschwindigkeit von fast 160 bis 200*km* [1]) pro Stunde in ebener Strecke erreichen, u. zw. mit derselben Zugkraft, mit der man im Dampfbetriebe die Geschwindigkeit von 120*km* erreichen kann. Inwieweit nun die bisherigen Erfolge aber zum Ausbau in der oben angedeuteten Richtung führen werden, muss noch der Zukunft überlassen bleiben. Gegenwärtig lässt sich in dieser Hinsicht ungefähr nur folgendes sagen:

Soferne es sich im interurbanen Verkehr um einen Schnellverkehr, also Erhöhung der Geschwindigkeit handelt, hat die elektrische Traction im Hinblicke auf das geringe Gewicht des motorischen Theiles, Einfachheit des Mechanismus und Schnelligkeit des Angehens ausserordentlich viel Vortheile für ihre Anwendung. In diesem Falle kann aber ein elektrischer Locomotivverkehr, wie er heutzutage beim Dampfbetriebe besteht, bei der elektrischen Traction keine Anwendung finden, denn man wird, um das todte Gewicht, welches speciell beim Personenverkehr mehr ausschlaggebend ist [2]), zu reducieren, dann um Steigungen und Curven leichter zu nehmen, den Betrieb möglichst untertheilen und keine größeren Züge zusammenstellen, als wie höchstens solche aus 2 bis 3 Wagen bestehend. Thatsächlich zeigen auch alle, einen Schnellverkehr betreffenden Projecte von neu zu erbauenden elektrischen Eisenbahnen, eine solche Annahme. Ein elektrischer Schnellverkehr — al-

[1]) Zipernowsky hat ein Project für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest verfasst, worin die Fahrgeschwindigkeit normal 150, maximal ca. 250*km* angenommen wird, u. zw. in der Ebene. Doch hat sich auch bis jetzt kein Capital zur Finanzierung des Projectes gefunden.

[2]) Personenzüge mit etwa 150*t* haben eine Locomotive mit Tender von etwa 75*t* Gewicht.

nur für den Personentransport in's Auge gefasst, — kann aber nicht in jenem Sinne als „Massenverkehr" bezeichnet werden, wie dies heute beim Dampfbetriebe geschieht; er kann annähernd ein Massenverkehr wohl werden, wenn das Intervalle der hintereinander abgehenden Züge sehr gering wird, also ein 5, oder, wie manchmal im Localverkehr projectiert, gar ein 2 Minuten-Intervall eingehalten werden würde. Ein so geringes Intervalle, wie es bei den elektrischen Straßenbahn-Anlagen anwendbar ist, liesse sich aber im Fernverkehre mit sehr großen Geschwindigkeiten nicht einhalten.

Hinsichtlich des Güterverkehres ist die Erhöhung der Geschwindigkeit erwünscht, und zeigen auch neuerer Zeit die Eisenbahnverwaltungen ein hierauf abzielendes Bestreben. Indess würde bei den gegenwärtigen üblichen Dispositionen, dann bei den bestehenden Bahnanlagen, die Bildung großer Güterzüge nicht zu umgehen sein. In diesem Falle ist es aber fraglich, ob unter solchen Umständen der elektrische Betrieb beim Güterverkehre mit dem Dampfbetrieb in Concurrenz treten kann. Der elektrische Betrieb dürfte auch für den Güterverkehr offenbar nur dann vortheilhaft sich gestalten, wenn die speciellen Stations- (Rangier- und Umlade-) Vorrichtungen sich den Eigenthümlichkeiten des elektrischen Betriebes anzuschmiegen imstande wären, was allerdings im Bereiche der Möglichkeit liegt, aber einen completen Systemwechsel oder zu mindest weittragende Änderungen der bestehenden Einrichtungen nach sich ziehen würde.

Um die Schwierigkeiten zu umgehen, welche sich aus dem Nebeneinanderstehen von Schnell- und Güterverkehre bei der elektrischen Traction ergeben, streben manche Projectanten — wie z. B. auf der Linie St. Louis—Chicago — die complete Trennung[1]) der Verkehrsarten durch die Anlage separater Geleise an. Dies ist aber kostspielig und nicht überall zulässig, und es muss daher wohl der künftigen Ausbildung der elektrischen Traction überlassen bleiben, hiefür den geeignetsten und zugleich vortheilhaftesten Ausweg zu finden.

Die Zugkraft und die elektrischen Betriebsgrößen.

Für die Berechnung der Zugkraft sind in erster Linie das bei der elektrischen Traction angewendete Schienensystem, die Montage und der Zustand der Schienen selbst, in weiterer Folge der Einfluss der

[1]) In manchen Projecten wird der Schnellverkehr auch zur Tageszeit, der Güterverkehr auf die Nachtzeit verlegt. Bei der St. Louis—Chicago-Eisenbahn sollen die Geleise für den Local- und Güterverkehr zu beiden Seiten der Geleise für den durchgehenden Schnellverkehr gelegt werden.

Steigungen und Krümmungen maßgebend. Die Rechnung für die Zugkraft wird sich natürlich verschieden gestalten, je nachdem man es mit automobilen Wagen (z. B. für den Straßenbahnbetrieb) oder mit elektrischen Locomotiven (für den Local- oder Fernverkehr) zu thun hat.

Im ersteren Falle kann für eine gleichförmige Bahnlinie die nothwendige secundliche Motorenarbeit durch die Gleichung

$$E = \frac{G\,v\,(f \pm i)}{75} \text{ Pferdekräfte oder}$$

$$E = \frac{G\,v\,(f \pm i)}{0{\cdot}102} \text{ Watt}$$

ausgedrückt werden, wenn E den Effect, G das Wagengewicht, f den Transmissions-Coëfficienten[1]), i in m das Gefälle und v die Geschwindigkeit des Wagens in m bedeutet.

Im zweiten Falle — bei der Locomotive, — gelangt z. B. Günther[2]) bei Berücksichtigung der Krümmungs- und Steigerungsverhältnisse zur Formel

$$E_{\text{II}} = \frac{V\left[c\,L + k G_1 + M\left(s + \frac{750}{r}\right)\right]}{270},$$

wobei c[3]) und k je einen Coëfficienten, $M = G_1 + L$ Motorwagen- und Lastwagengewicht, V die Geschwindigkeit in km pro Stunde, s die Steigung in m per mille und r den Curvenradius in m bedeutet.

Der gesammte Energieverbrauch auf einer Bahnlinie und damit das Energieerforderniss für die Generatormaschine hängt nun von der Anzahl und Leistung der auf der Linie verkehrenden Elektromotoren ab. Sind a Motoren mit einem Nutzeffecte γ im Betriebe und ist φ der Verlust in der Leitung, η der Verlust für Magneterregung, Reibungswiderstände etc., so ist ist die Gesammtleistung

$$N = a_1 E \cdot \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{100}{\varphi} \cdot \frac{100}{\eta} = \frac{100000}{\gamma\,\varphi\,\eta}\,a\,E$$

Pferdestärken.

---

[1]) f ist für Vignolschienen 3·5, für Nuthschienen etwa $12kg$.

[2]) Zeitschrift für Elektrotechnik 1892.

[3]) $c = 12$ wenn Motor- und Beförderungswagen getrennt;
$c = 16$ wenn Motor- und Beförderungswagen vereint sind.
$k = 1{\cdot}605 + 0{\cdot}05\,V$ bei reinen Last- oder wenn Last- und Personenwagen vereint und hiebei $v = 20km$ ist, oder es ist

$$k = 1{\cdot}8 + 0{\cdot}08\,V + 0{\cdot}05\,\frac{V^2}{g},$$

wenn $v = 20 - 30km$ pro Stunde ist.

Dieser Energieverbrauch variiert aber sehr bei einer elektrischen Eisenbahn. Betrachtet man z. B. den wirklichen Betrieb einer elektrischen Straßenbahn, so wird man finden, dass nicht sämmtliche Motoren gleichzeitig in Bewegung sind, sondern dass erfahrungsgemäß die Hälfte im Anlaufen, die andere Hälfte etwa in Ruhe sein wird. Es ergibt sich sonach eine mittlere Leistung für den wirklichen Betrieb der Bahn, welche sodann als Anhaltspunkt für die Berechnung der maximalen Beanspruchung gebraucht werden kann. In welcher Weise ein Energieverbrauch bei einer elektrischen Eisenbahn schwankt, zeigen deutlich die von Reckenzaun[1]) aufgenommenen Diagramme Fig. 40, 41, 42 und 43, welche aus einer großen Zahl dynamometrischer Messungen construiert worden sind. Beispielsweise stellt Fig. 40 das Belastungsdiagramm für einen durch zwei 15pferdige Thomson-Houston-Motoren betriebenen Straßenbahnwagen, Fig. 42 jenes für fünf auf der Linie befindliche 15 HP-Motoren und Fig. 41 jenes für einen mit 84 Accumulatoren betriebenen Wagen dar. Die Diagramme Fig. 40 und 42 gelten für Wagen mit oberirdischer Stromzuführung. Die Versuche wurden unter ganz gleichen Umständen vorgenommen.

Man ersieht schon aus diesen Diagrammen die enormen und äußerst häufigen Stromschwankungen und Änderungen des Energieverbrauches, desgleichen wie die erforderliche Stromstärke[2]) beim Anlauf, sowie bei Steigungen und Krümmungen steigt. Beim Anlaufen des Wagens muss der Motor oft 20 bis 50 HP leisten, während seine normale Zugkraft nur 3 bis 5 HP beträgt.

Dies zwingt daher auch die Constructeure von Straßenbahn-Motoren, die Motoren beträchtlich größer als es ihrer normalen Betriebsleistung entspricht, zu machen.

Allerdings gestaltet sich bei Anwendung mehrerer Motoren der Arbeitsverbrauch etwas gleichmäßiger, wie dies z. B. aus dem Diagramm Fig. 43 zu ersehen ist, bei welchem ein Betrieb von 20 Wagen vorausgesetzt worden ist. Indess sind die Schwankungen der Arbeitsleistungen noch immer beträchtlich (15 bis 30%), so dass die für elektrische Tractionszwecke gebauten Centralstationen stets beträchtlich größere maschinelle Einrichtungen besitzen müssen, als sie der normalen mittleren Beanspruchung der Bahn entsprechen würden. Diese Arbeits-

[1]) *Electrical traction 1892.*

[2]) Bei annähernd constanter Klemmenspannung kann die Zugkraft proportional der Stromstärke gesetzt werden.

schwankungen erfordern auch das Vorhandensein von Dampfmaschinen mit vorzüglicher Regulierung und von Compound-Dynamos als Haupterfordernis für die Unterhaltung eines möglichst anstandslosen elektrischen Bahnbetriebes.

Was nun die elektrischen Betriebsgrößen betrifft, so richtet sich die Höhe der elektrischen Spannung nach der Art der Stromzuführung. Beim directen Betriebe wird man selten über 500 Volt gehen, weil diese Spannung erfahrungsgemäß eine Lebensgefahr ausschließt und noch einen rationellen Betrieb gestattet. Sie ist die gegenwärtig meist gebrauchte Spannung für Straßenbahnen. Für den Fernverkehr wird man wohl über diese Spannungsgröße hinausgehen, dann aber schon Anwendung von Wechselstrom-Transformatoren machen müssen [1]).

Beim Accumulatorenbetrieb wird eine niedere Spannung — etwa bis zu 300 Volt — angewendet, da sonst die Zahl der hintereinander zu schaltenden Zellen zu groß gemacht werden müsste. Die Spannung schwankt aber sehr beim Betriebe einer elektrischen Bahn, was sehr nachtheilig ist und zu gefährlichen Stößen in der maschinellen Anlage der Centralstation, anderseits durch Überlastung der Motoren zu einem Verbrennen der Ankerbewicklungen Anlass geben kann. Der zulässige Spannungsverlust in den Leitungen soll 15% nicht überschreiten.

Die Stromstärke richtet sich bei dem meist gebrauchten Systeme der Parallelschaltung der Elektromotoren nach der Zahl der Motoren. Im Allgemeinen rechnet man für die elektrische Traction erfahrungsgemäß 830 Watt pro Pferdekraft [2]). Die gewöhnlich bei Straßenbahnen verausgabte Stromstärke beträgt 20 bis 30 Ampères pro Wagen, und 50 bis 70 Ampères bei Locomotiven u. zw. bei Annahme einer Betriebsspannung von 500 Volt.

Nach der Maximal-Strombelastung, dem zulässigen Spannungsabfall (auf der Linie) und nach dem Erdleitungswiderstande berechnet sich auch sodann der Querschnitt der elektrischen Speiseleitungen.

Störungen beim Betriebe elektrischer Bahnen.

Die Störungen, welche im elektrischen Eisenbahnbetriebe erfahrungsgemäß am öftesten vorkommen, sind Kurzschlussbildungen.

---

[1]) Bei der St. Louis—Chicago-Eisenbahn soll der speisende Strom eine Spannung von 25.000 Volt erhalten.

[2]) Cutter rechnet noch für je 2% Steigungszunahme je 5 Ampères Stromstärke bei 500 Volt Betriebsspannung.

Überlastungen der Motoren und Blitzentladungen; weiters nachlässige Bedienung in der Centralstation. Kurzschlussbildungen treten z. B. leicht beim Reißen des Trolleydrahtes ein, wenn der Trolleyarm zu stark andrückt. Der abgerissene Draht kommt in Berührung mit der Erde, wodurch der Kurzschluss erzeugt wird. Solche Kurzschlüsse, die sich auch leicht bei den anderen Systemen der elektrischen Traction mit Erdrückleitung, z. B. infolge des Einflusses der Nässe, bilden können, sind insbesonders sehr verderblich für die maschinelle Anlage in der Centralstation. In der Praxis schützt man den Motor und die Centralstation durch Anbringung von Sicherheitsschaltungen und automatischen Ausschaltern. Eine eigenthümliche Störung ist das sogenannte „Bucking" (bocken) der Motoren. Der Motor bleibt nämlich plötzlich stehen, wie bei einem Zusammenstoß, widersteht der Schaltung auf Angehen und setzt plötzlich seine Bewegung fort, als ob ihn nichts gehindert hätte. Dieses „Bucking" hat seine Ursache in Kurzschlüssen, die sich an irgend einem Theile des Motors (ausgenommen an der Verbindung Feldmagnete und Trolleydraht) gebildet haben. Es entwickelt sich durch diesen Kurz- oder eigentlich Erdschluss eine solche elektrische Bremswirkung, dass der Motor plötzlich stehen bleibt.

Am gefährlichsten sind jedoch Blitzschläge für die elektrische Traction, und aus diesem Grunde versieht man jeden Motorwagen mit eigenen Blitzschutzvorrichtungen, die wegen der in Anwendung stehenden hohen Spannung von besonderer Construction [1]) sind.

Überlastungen der Motoren bringen infolge der kleineren Geschwindigkeiten des Motors und des im Zusammenhange damit stehenden Anwachsens der Stromstärke, eine große Erwärmung der Motorbewicklungen hervor, die nur zu oft zu einem Verbrennen derselben geführt hat. Auch hier sollen die automatischen Ausschalter den Motor vor dem Ruin schützen.

Der nachlässigen Bedienung in den Centralstationen kann man wohl in der einfachsten Weise abhelfen.

Kleinere Störungen zeigen sich noch an den oft auftretenden starken Funkenbildungen zwischen Schienen und Räder, dann zwischen

[1]) Principiell sollen diese Blitzschutzvorrichtungen die Bildung eines Lichtbogens nach Durchgang der atmosphärischen Ladung verhindern. Dies geschieht entweder durch Abschmelzen einer Bleisicherung oder durch einmaliges Auseinanderziehen der Blitzableiterplatten durch elektromagnetische Wirkung der Entladung. (Zeitschrift für Elektrotechnik 1893.)

Laufrolle und Contactdraht, deren Ursache in ungenügendem (unreinen) Contact oder in Überlastungen des Motors zu suchen ist.

Unterbrechungen in der Leitung bedingen natürlich das Stillsetzen des Motors nach der Unterbrechungsstelle.

Bemerkungen hinsichtlich der wirtschaftlichen Aussichten der elektrischen Traction.

Betrachtet man die Umsetzung der Energien bei der elektrischen Traction, so sollte man glauben, dass infolge der zahlreichen Energie-Transformationen das ganze System ein unökonomisches ist. Da wird die mechanische Kraft der Centralstation in elektrische umgesetzt und diese im Elektromotor wieder in mechanische rückversetzt; hinzu addieren sich noch die Verluste in den vorkommenden Widerständen der Centrale des Elektromotors, beziehungsweise der Geschwindigkeits-Regulatoren und jene der Linie. Glücklicherweise sind die Verluste in der Linie jedoch gering, — sie sind größer in den Maschinen, Verbindungen oder Schaltapparaten und in der Transmission.

Im allgemeinen kann man den Wirkungsgrad der Centralstation mit 65%, jenen der Linie mit 92% und den des Motors und der Transmission mit 65% rechnen, so dass man ein Totale von etwa 39% bekommt. Dieses Güteverhältnis schwankt natürlich sehr nach der Anlage und Ausführung einer Bahn, wie dies die mannigfachen Versuchsmessungen ergeben. Das Gleiche gilt auch hinsichtlich der Kosten der elektrischen Traction, die wesentlich verschieden sind, ob sie sich auf amerikanische oder europäische Verhältnisse beziehen. Es ist gebräuchlich, die Kosten in einen Wert pro *km* auszudrücken, obgleich dieser Wert nicht so ohneweiters sich vergleichen lässt. Nach Reckenzaun [1]) stellen sich z. B. die Kosten pro *km* bei den verschiedenen Bahnen wie folgt:

Frankfurt-Offenbach .	17 kr.
Blackpool	37 „
Roundhay	24 „
Brighton	15 „

Bei fünf amerikanischen Bahnen 21·5, 16, 23, 21, 24 kr. u. s. w.

[1]) Nach Jahresausweisen pro 1891. *Electrical traction by Reckenzaun.*

Zieht man nur die Betriebsausgaben in Rechnung, so betragen diese zwischen 48 und 57% der gesammten Ausgabekosten.

Im Vergleiche zu den anderen Tractionsmitteln stellt sich z. B. heute der elektrische Straßenbahnbetrieb bei verkehrsreichen Orten billiger als der Pferdebetrieb, u. zw. umsomehr, je mehr Nebenlinien elektrisch betrieben werden, da das stationäre und Fahr-Material besser ausgenützt wird, als wenn nur Hauptverkehrslinien mit elektrischer Traction versehen werden[1]). In Amerika findet man den elektrischen Bahnbetrieb nicht nur in den Städten, sondern in entlegenen und wenig frequentierten Landstraßen, wobei allerdings die billige oberirdische Zuleitung am meisten Verwendung gefunden hat.

Hinsichtlich des elektrischen Localbetriebes steigen auf dem Continente, wo man sich bisher mehr passiv gegen den elektrischen Transport verhielt, die Chancen desselben immer mehr, und beweisen die allerorts zahlreichen Projecte für elektrische Tief- und Hochbahnen, dass die Rentabilität der englischen und amerikanischen Mustereinrichtungen auch in Europa zur Nachahmung anspornt.

Militärische Würdigung der elektrischen Eisenbahnen.

Die Einwirkung der elektrischen Traction auf die Transportsverhältnisse heute schon eingehend militärisch würdigen zu wollen, erscheint wohl verfrüht, da man gegenwärtig über den Beginn der Einführung eines Fernverkehres mit elektrischem Antriebe noch gar nicht hinaus ist und auch heute sich nicht bestimmen lässt, ob überhaupt ein System mit elektrischer Traction und welches System sich einen verallgemeinerten und dauernden Einfluss auf die Eisenbahntechnik sichern wird.

Und selbst bei Voraussetzung des Vorhandenseins wirklich praktisch erprobter und brauchbarer Typen der elektrischen Traction, ist bei der Unmasse an vorhandenen rollendem Materiale der bestehenden Eisenbahnanlagen, dann bei den hohen Kosten für den eventuellen Bahnumbau, Umformung der Stationseinrichtungen etc. gegenwärtig noch gar nicht abzusehen, bis zu welchem Zeitpunkte eine Transformation des gegenwärtig bestehenden Betriebes mit Dampflocomotiven, in solchen mit elektrischem Antriebe stattfinden könnte. Setzt man jedoch dennoch die

---

[1]) Beim Budapester Netz z. B. zeigt der Ausweis von 1891 gegenüber jenem von 1890 eine bedeutende Zunahme (1,489.400 gegen 758.838 zurückgelegte Wagenkilometer und 541.035 gegen 275.352 fl. Einnahmen).

Möglichkeit einer solchen Umwandlung voraus, so käme in Bezug auf den militärischen Standpunkt von allen Verkehrsweisen nur der Fernverkehr allein in Betracht zu ziehen, da die elektrischen Straßen- und Localbahnen kaum je einen maßgebenden Einfluss auf die militärischen Bedürfnisse für den Kriegsfall auszuüben imstande sein werden.

Untersucht man die Factoren, welche einen eventuellen Einfluss auf die militärischen Anforderungen für einen elektrischen Tractionsbetrieb ausüben können, so müssen jene Umstände zuerst ins Auge gefasst werden, welche für den Wettkampf der elektrischen Traction mit den bestehenden Eisenbahneinrichtungen maßgebend sind und sonach die Vortheile des elektrischen Förderungssystemes bilden. In dieser Hinsicht sind, wie schon früher angedeutet, hauptsächlich zwei Factoren in Betracht zu ziehen, u. zw. erstens die durch die elektrische Traction erreichbare höhere Geschwindigkeit und zweitens die höhere Sicherheit des Betriebes. Von diesen zwei Factoren übt nur der erstere einen militärisch wichtigen Einfluss aus, indem eine vermehrte Geschwindigkeit sowohl für den Fall der Mobilisierung als auch für jenen des Nachschubes von Kriegsmaterial nach bewirktem Aufmarsche, von Bedeutung wäre. Indess zeigt sich bei genauer Erwägung dieser Geschwindigkeitsvermehrung folgendes:

Da die in Zukunft zu construierenden elektrischen Eisenbahnzüge behufs Erreichung vermehrter Geschwindigkeit kaum jene heutige, für den militärischen Transport grundlegende Zusammensetzung des Zugmateriales haben dürften, wie solche beim Dampfbetriebe üblich ist, sondern sich beim elektrischen Betriebe wesentlich in kleinere, in kürzeren Intervallen ablaufende Züge mit Vorspannung einer elektrischen Locomotive untertheilen werden, so würde bei diesem letzteren Modus der Zugbildung, eine Verminderung der Last pro Zug eintreten und es würde der gegenwärtig usuelle Massentransport beim elektrischen Antriebe ein wesentlich verändertes Aussehen bekommen.

Der Massenverkehr ist aber namentlich bei Kriegsbeginn oder im Mobilisierungsfall von einschneidendster Bedeutung für die Kriegführung, da es sich ja in erster Linie darum handelt, im Mobilisierungsfalle taktisch einheitlich gegliederte Truppen — selbst wenn es sein muss, auf Kosten der Geschwindigkeit, — aber möglichst gleichzeitig an Ort und Stelle zu bringen. Während man heute beispielsweise das Bataillon als Minimal-Transportseinheit für fahrplanmäßige Militärzüge fixiert, dürfte es beim elektrischen Betriebe schwer fallen,

Züge von 50 bis 100 Achsen, u. zw. selbst bei Einschaltung mehrerer Motoren in einem Zugsverbande auf einmal fortzubringen. Es müsste hier eine Untertheilung der Last eintreten, welche im Hinblicke auf etwa vorkommende Störungen im Betriebe, von nachtheiligem Einflusse auf den Transport der Streitkräfte oder Streitmittel sein könnte. Es erscheint daher noch sehr fraglich, ob ein solcher, durch die elektrischen Eisenbahnsysteme bedingter und wesentlich eigenartig gestalteter Massenverkehr (d. i. mit einem Theilungssysteme und vermehrter Zugsgeschwindigkeit) noch militärisch als Vortheil bezeichnet werden kann.

Für den Nachschub des Kriegsmateriales nach bewirktem Aufmarsche hat aber die Frage der Geschwindigkeitsvermehrung keine so einschneidende Bedeutung mehr wie im Mobilisierungsfalle, obschon eine Geschwindigkeitsvermehrung immer wünschenswert erscheint.

Was nun die zweite Frage, d. i. jene der erhöhten Betriebssicherheit betrifft, so können unter normalen Verhältnissen allerdings die bei elektrischem Betriebe anwendbaren besseren Signal- und Sicherheitsvorrichtungen auch für Militärzwecke ihren Vortheil äußern. Indess sind die gegenwärtig bestehenden Systeme der elektrischen Traction, mit Ausnahme jenes des Accumulatorenbetriebes in Bezug auf ihre constructive Einrichtung, gegenüber dem vorhandenen Systeme mit Dampfbetrieb viel complicierter und auch mehr Fehlerquellen ausgesetzt, so dass obiger Vortheil einigermaßen wieder eingeschränkt erscheint. Auch ist die Abhängigkeit der Zugförderung von einer Centralstation ein beträchtlicher Nachtheil, der durch die vermehrten Fehlerquellen noch mehr vergrößert werden kann. Die Behebung von eingetretenen Störungen bei einem solchen Massenverkehre, wie er sich im Mobilisierungsfalle abspielt, kann unter Umständen so zeitraubend werden, dass sie den ganzen Betrieb einer elektrischen Eisenbahn in Frage stellen kann. Man braucht ja nur zu überlegen, welche Einwirkung eine oft geringfügige Störung im elektrischen Lichtbetriebe schon herbeizuführen vermag, um zu ermessen, welche Folgen solche Störungen in dem Betriebe einer mit Transportmitteln vollgepfropften Strecke nach sich ziehen können.

Anderseits ist jedoch die Subtilität der elektrischen Traction wieder geeignet, eine planmäßige Zerstörung elektrischer Eisenbahnanlagen viel leichter und mit nachhaltiger Wirkung durchzuführen als dies beim Dampfbetriebe möglich ist. Es treten nämlich zu den gegenwärtigen normalen Oberbautheilen noch die elektrischen Leitungs-

einrichtungen, welche gestatten, die Wirkung örtlich hervorgerufener Störungen (die Zerstörung der Stationseinrichtung dürfte beim Dampf- und elektrischem Betriebe sich decken), oft sehr weit fortzupflanzen. Ein kräftiger Kurzschluss, beispielsweise an mehreren Stellen der Leitung, in höchst einfacher und schneller Weise hervorgerufen, wirkt bei allen Systemen der elektrischen Traction unter Umständen auf viele hundert Meter, ja kann selbst die Generatorstation unheilvoll beeinflussen und damit den Betrieb auf der ganzen Strecke zur Einstellung bringen. Zudem kann auch durch einfaches Durchschneiden der ober- oder unterirdisch verlegten Stromzuführungsdrähte oder Kabel an ein oder mehreren Stellen, durch Ausheben oder Unterbrechen von Schienenverbindungen bei Stromrückleitungen durch die Laufschienen, durch das Zerstören von Leitungs- und Isolationsträgern etc. eine nachhaltige Störung hervorgebracht werden, die selbst unter der Voraussetzung des oft fraglichen, sofortigen Entdeckens der Fehlerquelle, zu zeitraubenden, oft schwierig auszuführenden Wiederherstellungsarbeiten führen kann. Wird aber mit der Zerstörung der elektrischen Bestandtheile einer Bahn noch jene der Oberbautheile verbunden, so kann die störende Wirkung noch wesentlich vermehrt werden.

Was nun schließlich die eventuelle Anwendungsfähigkeit der elektrischen Traction für Kriegszwecke betrifft, so könnte eine solche höchstens für Feldeisenbahn-Anlagen in Festungen und da mit sehr fraglichem Erfolge in Betracht gezogen werden.

Für Feldeisenbahnen in Festungen bei denen der motorische Antrieb sehr erwünscht und neuerer Zeit mehrseitig auch geplant wird, hätte die Anwendung elektrischer Locomotiven insoferne einen Vortheil, als das geringe Gewicht derselben, dann die Fähigkeit, große Steigungen und scharfe Curven nehmen zu können, den Bau leichter Bahnobjecte zulässt, was beim maschinellen Betriebe (d. i. mit Dampf- oder Petroleum-Motoren) schwer erreichbar ist und bisher einen Hemmschuh für die Anwendung desselben bildete. Auch könnte der Vortheil der Geschwindigkeitsvermehrung bei eventuellem Wechsel der Vertheidigungsfront, Verschieben von Ausfallstruppen etc. ausgenützt werden. Indess wird die Abhängigkeit der Bahn von einer Centralstation, die nothwendig erhöhte Sorgfalt beim Legen des Oberbaues, u. zw. selbst bei Voraussetzung des einfachsten elektrischen Systemes, der vermehrte Arbeitsbedarf u. s. w. immer einen wesentlichen Nachtheil bilden und den bisherigen Modus der Feldeisenbahn-Anlagen als ausreichend bezeichnen lassen.

Aus all dem vorstehenden resultiert nun, dass der elektrische Eisenbahnbetrieb bei dem heutigen Standpunkte des Communicationswesens, in Bezug auf die militärischen Bedürfnisse noch Vieles zu wünschen übrig lässt. Es ist jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass die Zukunft bei der stetig fortschreitenden Entwicklung dieser Tractionsart Abhilfen schafft, welche auch für den Militär dieselbe als das erscheinen lässt, was sie wirklich zu werden bestrebt ist, — nämlich einen wesentlichen Fortschritt im Communicationswesen zu bilden.

INHALT.

Seite
Einleitung 731
Princip der elektrischen Traction und Bestandtheile derselben 732
Die Elektromotoren, Form, Dimensionen, Schaltungsweise, Art der Befestigung und Transmission auf die Wagenachse 735
Die Systeme der elektrischen Traction
A. System mit der Stromzuführung in Planum 744
B. „ „ oberirdischer Stromzuführung. Details 747
C. „ „ unterirdischer „ 750
D. „ „ Accumulatorenbetrieb 751
Vergleich der vorgenannten Systeme 753
Anwendungsfähigkeit der vorgenannten Systeme 754
Die elektrische Locomotive 755
Die Zugkraft und die elektrischen Betriebsgrößen 759
Störungen beim Betriebe elektrischer Bahnen 762
Bemerkungen hinsichtlich der wirtschaftlichen Aussichten 764
Militärische Würdigung der elektrischen Traction 765

Der Wasserfilter aus Wormser Filterplatten.

(Hiezu Tafel 27.)

m Jahre 1889 wurde in der Stadt Worms das neue Wasserwerk mit andfilter-Anlage von 1.360m^2 Größe, welche das aus dem Rhein ge- › Wasser zu reinigen hatte, angelegt.

Die Anlage erwies sich bald als zu klein und sollte auf die doppelte gebracht werden, wofür etwa 77.000 fl. präliminiert waren. Da trat tige Director des städtischen Gas- und Wasserwerkes Friedrich Fischer er neuen Filtriermethode hervor, bei welcher ebenfalls die Vortheile der tration beibehalten, ihre Nachtheile jedoch behoben werden sollten. Die Filteranlagen dieser Stadt erhielten nun an Stelle des Sandfilters die itung mit den sogenannten Wormser Filterplatten.

Fischer wollte die vortheilhafte Filtration des Wassers durch Sand erlassen, jedoch denselben in eine feste Form bringen, um die Quantität andes wesentlich zu vermindern, seine Reinigung vom abgesetzten ime leichter zu bewirken und durch Ausnützung des Raumes für die ächen nach der Höhe an Auslagen für die Reservoirs, die wesentlich werden konnten, zu sparen.

Bekanntlich ist die Sandfiltration mit absteigendem Wasser die gebräuch- Filtration im Großen. Die Filterschicht besteht bei derselben der Reihe von unten nach oben aus kopfgroßen (28cm), handgroßen (15cm) Feld-, grobem Kies (15cm), feinem Kies (15cm), grobem Sand (8cm) und h feinem Sand (60cm). Die Korngröße dieser letzten Schicht, der „Decke", wird zwischen $^1/_2$ und 1mm gewählt. Beim Beginne der Filtration sich auf der Oberfläche der Deckschichte durch Senkung der im Wasser lteten Schwebestoffe eine feine Haut, welche als die eigentliche Filter- it anzusehen ist und fortwährend an Dicke zunimmt, bis sie, je nach Grade der Verunreinigung des zu filtrierenden Wassers, nach einigen en die Leistungsfähigkeit des Filters beeinträchtigt. Dann werden die ten 5 bis 10mm der Sandschichte vorsichtig abgehoben und der Filter neue in Thätigkeit gesetzt, was so oft wiederholt werden kann, bis die schichte nur noch eine Mächtigkeit von 25 bis 30cm besitzt. Der verun- gte Sand wird gereinigt und wieder verwendet.

Wenn der Sandfilter das Wasser gut reinigen soll, dann darf die elligkeit, mit welcher dasselbe den Sand durchläuft, keine große sein. vor wenigen Jahren nahm man noch eine Geschwindigkeit von 0·3m Stunde an, geht jetzt auf 0·1m [1]) herunter und will sogar nur 0·05m n lassen. Selbst bei 0·1m Geschwindigkeit ergeben sich bei der Beschaf- von Wasser im Großen, riesige Dimensionen der Filterbassins, da 1m^2 4 Stunden nur 2·4m^3 Wasser filtriert.

Bei einem Tagesbedarfe von 6.000m^3 müsste daher das Filterbassin Größe von 2.500m^2 erhalten.

Die Sandfiltration gibt kein steriles Wasser, sondern bewirkt eine sehr erhebliche Verminderung der im Wasser enthaltenen Keime.

[1]) Auch Koch in Berlin verlangt um eine gleichmäßige und sichere Erhaltung Schlammdecke zu erreichen, 0·1m Stundengeschwindigkeit.

Diese Verminderung ist anfangs gering, nimmt aber bald beträchtlich zu, unterliegt jedoch nach Piefke fortwährenden Schwankungen, welche wahrscheinlich von kleinen Verletzungen der filtrierenden Schlammdecke herrühren. Wie Fränkel und Piefke gezeigt haben, können auch Typhus- und Cholerabacterien gelegentlich durch die Sandfilter durchgehen. Diese Forscher legen daher mit Recht auf langsames und gleichmäßiges Arbeiten der Filteranlagen das größte Gewicht.

Die Typhusepidemien in Zürich 1884, Berlin 1887 und Altona 1892 haben zur Erschütterung des Vertrauens, welches man früher in Filterwerk- und Sandfiltration setzen zu dürfen glaubte, beigetragen, doch kann die gut bediente Sandfiltration auch heute noch als zuverlässig gelten.

Die in Hamburg zum Theile vollendeten, zum Theile noch in Arbeit befindlichen Filteranlagen bestehen aus Klär- und Filterbassins, dann einem Reinwasserbassin. Jedes der vier Klärbecken ist 350*m* lang, 120*m* breit und 2*m* tief, fasst daher 78.500m^3, welche von den vier Pumpen (an einer Stunde 1880m^3 Förderquantum) in 10½ Stunden gefüllt werden. Die 16stündig in Betrieb befindlichen Filterbecken mit je 7.500m^2 Fläche entleeren es in gleich langer Zeit mit 0·0625*m* Filtergeschwindigkeit, so dass für einen Gesammtverbrauch von 180.000m^3 am Tage sich ein Umlauf von 42 Stunden, also eine 21 Stunden lange Ablagerungsdauer in den Klärbecken ergibt. Die offenen Filterbecken haben geböschte Wände, die mit einer Ziegelrollschaar bekleidet sind, welche auf einer Thonschichte von 10*cm* liegen. Ähnlich ist die Sohle gebildet. Auf ihr ruht die Filterschichte, welche unten aus einer 60*cm* starken Kies- und oben aus einer 100*cm* starken Sandschichte besteht, welch' letztere beim Reinigen bis auf 60*cm* Dicke abgezogen werden kann. Der Wasserstand über der Filterschicht beträgt 1·1*m*. Als noch zulässige Filtergeschwindigkeit per Stunde wird 0·1*m* angenommen.

Unser Reglement für den Sanitätsdienst des k. und k. Heeres, I. Theil, enthält leicht zu etablierende Filtrier-Apparate mit Sand, bestehend aus Holzgefässen, die dermalen mit Erfolg in der Krivoscie in Verwendung stehen, wo man jedoch zu dem Kies und Sand noch eine Holzkohlenschicht gefügt hat.

Die Genie-Direction Budapest hat in Szolnok gleichfalls mit Erfolg Sandfilter in Bottichen etabliert, welche das trübe Theißwasser klären.

Auf der Sandfiltration beruht auch der bekannte Filter von Fonvielle (ebenfalls im Reglement für den Sanitätsdienst empfohlen).

Die schon oben erwähnte Idee Fischer's, den als Filtermaterial empfehlenswerten Sand, statt lose aufzuschütten, in feste Formen bei entsprechender Durchlässigkeit zu bringen, ist als eine glückliche zu bezeichnen, weil damit mancher Nachtheil des Sandfilters beseitigt werden kann.

Die Wormser Filterplatten werden der Hauptsache nach aus Sand erzeugt, die in einem Canalofen bei sehr hoher Temperatur — 1.000° bis 1.200° C. — gebrannt werden. Um die Sandkörner im Feuer zu einem festen Körper zu binden, wird wahrscheinlich der Sandmasse, ähnlich wie bei der Erzeugung der Sandformen für Stahlguss, die auch sehr poröse ausfallen müssen, ein kleiner bindender Zusatz von Thonerde oder Chamottemehl gegeben. Über denselben ist nichts Näheres bekannt, da nach dem Prospecte für diese Filtergattung, der Sand nur sorgfältig auszuwaschen und in vollkommen

Reinheit mit einem Zusatze von Kieselsäure [1]) als Bindemittel zur Herstellung der Filterplatten verwendet wird.

Die Platten sind 100/100*cm* groß und 10*cm* stark. Aus zwei derselben wird ein Filterelement (Fig. 1, *a*, *b*, *c*) hergestellt, indem man jede an den einander zugekehrten Seiten am Rande 8*cm* breit mit einer $1^1/_2$*cm* dicken Cementschichte bestreicht und zusammenklebt, wodurch ein schmaler Hohlraum entsteht, der durch die Cementschichte mit einer kleinen Öffnung nach außen communiciert. Wird in letztere ein Röhrchen oder eine Armierung eingesetzt, so kann das Filterelement an einem Communicationsrohre oder Canal wasserdicht mit Kitt aufgesetzt werden. Mehrere so nebeneinander placierte Filterelemente bilden dann eine Filterbatterie. Für den besseren Zusammenhalt und zur Vermehrung des Widerstandes gegen den beim Reinigen hervorgerufenen Wasserdruck von innen nach außen, sind vier Schraubenbolzen in den Ecken angebracht. Wird das Filterelement in das zu filtrierende Wasser gesetzt, wobei die Elementöffnung mit dem angebrachten Rohre außerhalb des Wassers sich befindet, so gelangt bei entsprechenden, aber selbst sehr niedrigen Druck das Wasser durch die Poren der Sandplatten in den Hohlraum des Filterelementes und tritt beim Rohre als reines Filtrat heraus.

Zur besseren Ausnützung des Raumes stellt Fischer auch zwei Filterelemente vertical übereinander, verkittet sie und lässt deren Hohlräume miteinander communicieren, so dass ein doppelt so großes Filterelement von 2m^2 Größe (mit 4m^2 Filterfläche) entsteht. Fig. 2 zeigt eine Kammer mit 500 Filterelementen.

In neuerer Zeit setzt Fischer zur Ersparung der kostspieligen Rohrleitungen die Filterelemente auf eine Cementrinne, auf welcher sie wasserdicht passen müssen, so dass nur aus ihrem Hohlraume Wasser in die Rinne eintreten kann.

Die Reinigung, die beim Sandfilter je nach dem zu filtrierenden Rohwasser in Zeiträumen von 4 bis 14 Tagen nothwendig wird, und eine längere Betriebsstörung in dem betreffenden Filterbassin hervorruft, geschieht beim Sandplattenfilter in einfacherer Weise. Man verbindet den Auslauf des Filtrates mit der Reinwasserleitung und lässt reines Wasser (durch den natürlichen Druck oder mit der Pumpe getrieben) rückwärts durch die Elemente strömen, ohne dabei das Bassin zu entleeren, also ohne jeden Wasserverlust. Bei 1*m* Überdruck des rückwärtsströmenden Wassers ist die Reinigung der Platten in einer halben Stunde eine vollkommene.

Die Wormser Filterplatten-Anlage wird seit der im Juli 1892 erfolgten Inbetriebsetzung alle vier Wochen gereinigt, und nimmt dies etwa 30 Minuten in Anspruch, während die Sandfilter-Anlage regelmäßig nach 14tägigem Betriebe einer Reinigung durch Abschälen der Schlammschichte unterzogen werden muss.

Die Filterelemente sind unempfindlich gegen große Kälte und raschen Wechsel von Wärme und Kälte. Man kann sie daher leicht durch Einströmen von Dampf in das Filtratwasserrohr sterilisieren.

Für diesen Zweck und die Reinigung lässt man das Wasser aus dem Bassin ab und leitet Dampf durch das Filterwasserrohr ein, um die Platten auf 100° C. zu erhitzen.

---

[1]) Das ist der Sand selbst auch.

Um die Reinigung und Sterilisation bequem und ohne Betriebsunterbrechung bewerkstelligen zu können, theilt man die ganze Filteranlage in einzelne, von einander getrennte Kammern, in welchen man die Elemente wieder zu verschiedenen Batterien vereinigt. Durch Schieber und Separatabschlüsse ermöglicht man dann die Reinigung der einzelnen Batterien nacheinander.

Der Projectant beziffert die Anlagekosten dieser Filteranlage gegenüber der mit losem Sand bei gleicher Leistungsfähigkeit auf höchstens 60 bis 65%, der Kosten der letzteren. Ferner werden die geringeren Betriebskosten, die sich beim Fortfall der Sandwäsche reducieren, hervorgehoben.

Wertvoll wird diese Filteranlage mit ihrem geringeren Erfordernisse an Grundfläche dort, wo der Grund hoch bewertet ist. Die große Ausdehnung der Filter mit losem Sand ist aus dem oben citierten Beispiele der Hamburger Anlage ersichtlich.

Die Filtration findet auch bei den Sandfilterplatten, wie bei der mit losem Sand unter ganz geringem Druck statt, der durch den Zufluss des Rohwassers sich regulieren lässt. Für das Trinkwasser soll die Normalgeschwindigkeit von 125*mm*, besser von nur 100*mm* nicht überschritten werden.

Die Leistungsfähigkeit eines Elementes beträgt, je nach dem Grade der Verunreinigung des Rohwassers, mehr oder weniger, in Worms normal etwa 6m^3 in 24 Stunden, kann jedoch auf 18m^3 gesteigert werden.

Die Platten werden in Worms von dem Wormser Filterplatten-Werke Petters, Bittel & Comp. erzeugt.

Die Filterbassin-Anlage in Worms wird durch die Figuren 3 und 4 veranschaulicht.

In Worms wurde das Filterwasser sowohl vom losen Sandfilter als auch vom Sandplattenfilter einer bacteriologischen Untersuchung unterzogen.

Dieselbe wurde gesondert von zwei Bacteriologen (Professor Besse-Hagen und Chemiker Peters) vorgenommen und gibt die nachfolgende Tabelle die Resultate der vom 15. September bis zum 21. October 1892 vorgenommenen Untersuchungen, u. zw. den Bacteriengehalt im Mittel aus den Resultaten mehrerer Proben.

In der mit *fl* bezeichneten Rubrik ist die Zahl jener Keime per cm³ Wasser angegeben, welche, auf Gelatine gebracht, dieselbe verflüssigen.

Dabei arbeitete der Steinfilter anfangs unter normalem, mehrfach aber auch unter erhöhtem, selbst bis auf das Doppelte gesteigertem Drucke.

Es wird noch bemerkt, dass der Steinfilter vor der Inbetriebsetzung wochenlang nass in der Filterkammer stand und dies wohl zu der hohen Keimzahl beim Beginne des Versuches beigetragen hat. Am 14. October wurde derselbe gereinigt. Zur Ausspülung wurde jedoch das an Bacterien reiche Filtrat des Sandfilters in Anwendung gebracht, wodurch eine ungünstige Beeinflussung des Steinfilters erfolgen musste. Am 17. wurde eine Fehlerstelle beim Neumontieren von Röhren am Steinfilter hervorgerufen, durch die Rohwasser zum Filtrate dringen konnte.

Die Reinigung des Sandfilters nahm man am 10. October in der Weise vor, wie es im Sommer in kurzen Intervallen geschieht.

Datum der Entnahme	Sandfilter				Steinfilter				Rohwasser			
	Prof. Bessel-Hagen		Peters		Prof. Bessel-Hagen		Peters		Prof. Bessel-Hagen		Peters	
	Colonien	ft	Colonien	ft	Colonien	ft	Colonien	ft	Colonien	ft	Colonien	ft
15. September	.	.	50	3	.	.	800—1.000	2	.	.	.	.
16. „	.	.	64	5	.	.	640	3	.	.	2.000	viel
17. „	.	.	.	.	.	.	400	wenig	.	.	2.200	viel
18. „	.	.	.	.	.	.	280	4	.	.	.	.
19. „	.	.	.	.	.	.	176	3	.	.	.	.
20. „	.	.	.	.	.	.	178	4	.	.	.	.
21. „	.	.	.	.	.	.	162	3	.	.	.	.
22. „	.	.	.	.	.	.	140	5	.	.	.	.
23. „	.	.	36	3	.	.	148	4	.	.	.	.
24. „	.	.	.	.	.	.	146	3	.	.	.	.
25. „	.	.	.	.	.	.	170	6	.	.	.	.
26. „	89	8	90	8	.	.	160	6	2.000	viel	1.800	viel
28. „	.	.	.	.	.	.	148	5	.	.	.	.
29. „	.	.	.	.	.	.	180	5	.	.	.	.
30. „	28	7	30	3	.	.	135	5	1.500	viel	sehr viel	viel
3. October	.	.	.	.	.	.	105	3	.	.	.	.
4. „	.	.	.	.	.	.	115	5	.	.	.	.
6. „	61	6	47	5	.	.	190	8	2.000	viel	2.000	viel
11. „	600	35	560	36	.	.	153	6	.	.	.	.
12. „	355	25	359	20	.	.	170	6	.	.	.	.
13. „	418	31	400	20	.	.	200	4	.	.	.	.
14. „	750	43	600	28	.	.	185	7	.	.	.	.
15. „	über 900	40	etwa 1.000	38	.	.	325	8	.	.	.	.
16. „	.	.	.	.	.	.	260	5	.	.	.	.
17. „	220	15	255	6	.	.	360	5	.	.	.	.
18. „	153	8	150	4	.	.	280	7	.	.	1.800	viel
19. „	151	11	163	8	.	.	172	10	.	.	.	.
21. „	168	10	170	8	.	.	130	7	.	.	.	.

Notizen.

Aus dieser Tabelle können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Der Sandfilter lässt unmittelbar nach der Reinigung verhältnismäßig viel Keime durch, die Poren sind nicht genügend klein und erst nachdem sie während einiger Tage des Betriebes durch Schlamm mehr verlegt werden, arbeitet der Filter besser. So traten nach der Reinigung am 10. October von 2.000 Keimen durch 5 Tage 560, 359, 400, 600 und 1.000 Keime durch den losen Sandfilter, erst am sechsten Tage — offenbar nach Bildung einer filtrierenden Schlammhaut auf der Sandschichte — eine wesentlich kleinere Menge — 250. Diese vermindert sich mit der Zeit noch mehr, wie die Tage im September es ersichtlich machen, an denen 30 bis 90 Keime im cm^3 des Filtrates enthalten waren.

Wenn sich der Sandfilter stark verlegt hat, dann wird seine Leistung eine geringe und es ist nicht statthaft durch Druckvermehrung sie zu steigern, weil damit die Zahl der Keime im Filtrate wachsen würde.

2. Auch der Steinfilter arbeitet unmittelbar nach der Reinigung nicht so gut als später, bis sich bei ihm die Poren durch Schlammeinlagerung verkleinert haben. So traten nach der Reinigung am 14. October 325 Keime, später jedoch immer weniger und zwar 260, 360, 280, 172, 131 auf.

3. Haben sich bei langem Stillstande im Steinfilter die Keime bedeutend vermehrt und wird derselbe dann in Betrieb gesetzt, so vermindert sich allmählig die Keimzahl durch Auswaschen. Am 15. September traten 1.000, dann 640, 400, 280, endlich 176 auf.

Besser ist es allerdings, vor der Inbetriebsetzung den Filter durch Dampf zu sterilisieren.

4. Der Steinfilter gestattet eine bedeutende Druckvermehrung, ohne dass sich die Keimzahl vergrößert, was beim losen Sandfilter nicht zulässig ist. So wurde im September der Druck beim Sandfilter auch verdoppelt.

5. Beim Steinfilter zeigte sich niemals eine so geringe Keimzahl im Filtrate, wie beim Sandfilter; man kann jedoch den Schluss ziehen, dass der Steinfilter im Durchschnitte ebenso die Reinigung des Wassers erzielt, wie der lose Sandfilter. Allem Anscheine ist letzterer weniger zuverlässig, namentlich zur Zeit der Reinigung und bei gesteigerter Filtrationsgeschwindigkeit.

6. Beim Steinfilter ist eine gute Dichtung an den Verbindungsstellen der Filterelemente von Wichtigkeit, damit nicht Rohwasser durch kleine Öffnungen in das Filtrat eindringe.

Nach dem Gutachten des Oberbürgermeisters Küchler von Worms bedarf der Steinfilter nur $^1/_8$ der Filterkammerfläche wie der Sandfilter, nachdem auf $1m^2$ Kammerfläche $8m^2$ Filtersteine aufgestellt werden können, und reducieren sich, was nicht zu unterschätzen ist, die Auslagen für den Betrieb der Steinfilter-Anlage, System Fischer-Peters, auf $^1/_{10}$ derjenigen beim Sandfilter.

Als weitere Vortheile rühmt das Gutachten, dass bei der senkrechten Stellung der Filterflächen die gröberen Unreinlichkeiten des Wassers nicht haften bleiben, sondern zu Boden sinken, daher die Filterflächen weniger rasch durch Sedimente verlegt werden. Die Filterergiebigkeit bleibt bei den Sandplatten fast durch vier Wochen eine gleichmäßig hohe, so dass in dieser Periode nur geringe Drucksteigerungen nöthig werden. Ferner zeigten sich die Filterelemente in Bezug auf ihre reinigende Wirkung unabhängig von

Druckschwankungen. Endlich wird als wesentlicher Nachtheil des Sandfilters hervorgehoben, dass er nur mit 100*mm* Stundengeschwindigkeit arbeiten dürfe und bei plötzlicher Druckvermehrung viel mehr Keime in das Filtrat eindringen lasse, und dass diese Druckvermehrung regelmäßig in der gefährlichsten Zeit des Hochsommers gar nicht vermieden werden kann. Gründliche Sandfilterreinigung, die im Sommer mehrfach vorgenommen werden muss, führt jedesmal starke Vermehrung der Keimzahl im Filtrate herbei. Der Steinfilter ist in dieser Beziehung viel zuverlässiger, ja er scheint nach neuerdings gemachten Erfahrungen, wenn möglichst keimfreies Wasser zu seiner Reinigung verwendet wird, fast gar nicht durch vorausgegangene Reinigung beeinflusst zu werden.

Ein neu angelegter Sandfilter liefert für lange Zeit ganz außerordentlich keimhaltiges Wasser.

Im Sommer und Herbste 1892 sind bei dem Wasserwerke in Kiel eine Reihe von Versuchen zur Eisenbefreiung eisenhältigen Grundwassers mit zwei Normalfilter-Elementen, System Fischer-Peters, ausgeführt worden. Es wurden Grundwässer von zwei verschiedenen Brunnenanlagen bei diesen Versuchen verwendet, von denen das eine 2—3, das andere constant 0·97*mg* Eisenoxydul im Liter enthielt. Durch ein einfaches mechanisches Verfahren — wahrscheinlich Zerstäuben des Wassers und dadurch hervorgerufene innige Mischung mit dem Sauerstoffe der Luft, der eine weitere Oxydation hervorruft — wird das gelöste Eisen als unlösliches Eisenoxydhydrat aus der Lösung gefällt und bleibt in feinvertheiltem Zustande im Wasser suspendiert. Diese feine Lösung haben die Filterplatten zurückgehalten, so dass im Filtrat entweder nur noch geringe Spuren oder gar kein Eisen mehr nachgewiesen werden konnte, und das filtrierte Wasser bei mehrtägigem Stehen an der Luft vollständig klar blieb und keinen Bodensatz bildete. Dieses Resultat ergab sich schon kurz nach Beginn des Filtrierens mit den frischen oder gereinigten Steinen. Es wurden bei mehreren Dauerversuchen mit verschiedener Leistung, d. h. verschiedener Filtriergeschwindigkeit bis 6m^3 Leistung pro m^2 oder 12m^3 pro Element und 24 Stunden, d. i. 500 Liter per Stunde filtriert, was einer Filtergeschwindigkeit von 250*mm* pro Stunde entspricht. Im letzteren Falle blieb der Filter 20 Tage (ununterbrochen Tag und Nacht) in Betrieb. Nachdem der Filterdruck in dieser Zeit auf 70*cm* gestiegen war, wurde die Reinigung der Elemente durch Gegenspülung mit Wasser unter 2*m* Druck bewirkt, u. zw. zuerst unter Wasser, dann in einem zweiten Falle das Bassin entleert und die Außenfläche der Steine mit Reiserbesen abgekehrt. In beiden Fällen waren nachträglich die Steine wieder, wie anfangs, betriebsfähig und der Betrieb konnte wie zuvor fortgesetzt werden. Mehrere kurze Versuche haben ergeben, dass die Elemente unter Umständen noch eine größere Leistungsfähigkeit besitzen und pro m^2 (d. i. $^1/_2$ Elementfläche) stündlich bis 400 Liter gutes Filtrat liefern.

Mit diesen Versuchen wurde somit der Nachweis geliefert, dass die Steinfilterplatten das feine im Wasser schwebende Eisenoxydhydrat zurückzuhalten vermögen.

Wenn die feine Eisenlösung vom Filter zurückgehalten wurde, dann scheint es nicht ausgeschlossen, dass auch die sehr häufig vorkommende Verunreinigung des Wassers mit sehr feinen Thonpartikeln (Wasser vieler Flüsse in Ungarn) mit dem Steinfilter entfernt werden kann.

Wenn dies der Fall ist, dann gewinnt die Anlage von Steinfiltern von der einfachsten Etablierung in Holz- oder Blechgefässen an bis zum großen Bassin mit Hundert von Filterelementen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. So werden sich sehr häufig in Kasernen und Forts die Schotter- und Sandfilter, die in größeren Gefäßen angeordnet werden, durch Einsetzen eines Elementes oder mehrerer derselben in einen Wasserbottich ersetzen lassen und die Reinigung des verschmutzten Filters erleichtern. Hierbei kann die Ableitung des Filtrates durch ein Heberohr erfolgen. Da ein m^2 großes Element etwa 500 Liter pro Stunde liefert, wird es in vielen Fällen für ein- oder mehrere Unterabtheilungen ausreichen. Auch das Einsetzen solcher Steinfilterelemente in Cisternen, u. zw. im Anschlusse an das Pumpenrohr wäre in Erwägung zu ziehen.

Hiermit könnte man das Cisternenwasser, welches im Sommer bei langem Stehen zahlreiche kleinere und größere Wasserorganismen aufweiset, in einfachster Weise reinigen. Cisternen mit ungenügenden Filtereinrichtungen ließen sich nachträglich verbessern oder es könnte ihr Fassungsraum durch Entfernung des Sandfilters für die Vermehrung des Wasservorrathes vergrößert werden, vorausgesetzt, dass hiefür die ausreichende Regenwasser-Aufsangfläche vorhanden ist.

Bei Großfilter-Anlagen ist man, wie z. B. in Pola am Castell, zuweilen mit dem Raume für Klär- und Filterbassins beschränkt. Reservoirs mit etwa 12.000m^3 Inhalt erfordern große Bauflächen, die bei Anwendung von Steinfilterplatten sich auf ein bedeutend geringeres Maaß reducieren. Da der tägliche Wasserbedarf in Pola etwa 6.000m^3 beträgt, so genügen zu dessen Filtration etwa 500 Elemente oder 250 Doppelelemente, welche in einem Bassin von etwa 100m^2 innerer Bodenfläche untergebracht werden können. Wenn die Steinfilterplatten auch die fein vertheilte Auflösung der rothen Erde aus dem Wasser abzuhalten vermögen, dann verdienen sie wohl Beachtung für die Assanierungsarbeiten an der Karolinenquelle in Pola.

Inwieferne die Steinplattenfilter für Zeiten der Epidemien durch entsprechende Aufschwemmung geeigneter Stoffe, wie etwa nach dem System von Breyer mit Asbest, in ökonomischer Weise auch vollkommen keimdicht gemacht werden können, wie ich es in Anregung gebracht habe, werden erst weitere Untersuchungen ergeben. In solchen gefährlichen Zeiten dürfen auch Opfer zur Gewinnung keimfreien Wassers nicht gescheut werden.

Schließlich sei noch bemerkt, dass die Filtration des Wassers durch poröse Steine aus Lavatuff, Sandstein etc. schon im Alterthume erfolgte, wiederartige Filter in Museen dies erkennen lassen.

Sandstein wird von mehreren Constructeuren als Filtermaterial benützt. So besteht der Forster'sche Filter aus einem glockenartigen Ausschliff aus Sandstein von 10*cm* Durchmesser und 18*cm* Höhe mit etwa 2*cm* dicken Wänden, der in einen Deckel von Gusseisen eingekittet ist. Dieses Element wird in ein wasserdicht schließendes Gefäß eingesetzt, in welches das zu filtrierende Wasser eintritt, in den Sandsteinfilter eindringt, um aus dessen Hohlraum durch ein Rohr als Filtrat zu entweichen.

Diese Filter arbeiten jedoch ebenfalls nicht bacteriendicht.

Künstliche Filtersteine erzeugten folgende Erfinder:

G. W. Reye & Söhne bereiten (seit 1879) Filterplatten aus einer Gewichtstheile Gyps mit drei Gewichtstheilen Infusorienerde. Diese Mischung

wird mit Wasser zu einem dickflüssigen Teig angerührt, in Formkästen geformt und getrocknet. Nach längerem Gebrauche werden sie durch Abwaschen, Ausbürsten und Ausglühen gereinigt und wieder wirksam gemacht.

K. Steinmann in Tiefenfurt bei Görlitz (1880) empfiehlt folgende Mischung: 10 Theile Thon, 1 Theil Schlemmkreide und 55 Theile grobem Glassand. Diese Mischung wird mit Wasser gehörig durchgeknetet, geformt und scharf gebrannt.

N. Strack in Petersburg erzeugt Filterapparate aus poröser, künstlicher Steinmasse.

Oberstlieutenant Victor Tilschkert.

Douchebad-Anlagen in Militärgebäuden mit Dampfbetrieb.

(Hiezu Tafel 28.)

Douchebad-Anlagen mit Dampfbetrieb eignen sich nur für jene Militärgebäude, welche bereits Dampfkessel-Anlagen für andere Zwecke besitzen.

Die Verwendung des Dampfes zur Erwärmung des Douchebadwassers kann auf verschiedene Weise erfolgen.

Das für den Betrieb der Douchebadanlagen erforderliche Kaltwasser wird entweder aus einem Brunnen mit Zuhilfenahme einer Pumpe in ein Reservoir gedrückt, oder aber das letztere durch eine Wasserleitung selbstthätig gefüllt.

Das angesammelte Wasserquantum kann nun mittels Dampf entweder direct oder indirect erwärmt werden.

Bei der ersten Erwärmungsart wird der Dampf direct in das Reservoir eingeleitet, während beim zweiten Vorgange der Dampf nur in einer im Reservoir befindlichen Rohrleitung circuliert, in derselben condensierend Wärme an das Kaltwasser abgiebt.

Die letztere Anordnung, welche allerdings einen größeren Dampfverbrauch erfordert, ist günstiger, indem hiebei eine Verunreinigung des Douchebadwassers nicht so leicht eintritt, als bei der directen Dampfeinleitung, bei welcher das Wasser den üblen Geruch und Geschmack des mitunter auch öligen Dampfes annimmt.

Das auf diese Weise höher als für Douchezwecke dienlich erwärmte Douchebadwasser wird nun zu einem Mischhahne geführt, erhält daselbst durch Mengung mit kaltem Wasser die gewünschte Temperatur und gelangt hierauf zu den Brausen.

Um beim Vorhandensein einer Wasserleitung für den Betrieb eines Douchebades die Anlage eines Reservoires entbehren zu können, erfolgt die Wassererwärmung auch in der Weise, dass man den Dampf zu einem Dampfmischhahne führt und in letzterem die Erwärmung des in diesen zugeleiteten Kaltwassers mittels directer Dampfströmung bewirkt.

Diese Einrichtung ist jedoch mangelhaft, indem die genaue Regulierung der Wassertemperatur eine geschulte und aufmerksame Bedienung erfordert. Weiters wird hiebei das Douchebadwasser infolge der directen Dampfeinströmung verunreinigt.

Außerdem ist ein Verbrühen der Badenden infolge Versagens oder schlechter Einstellung des Mischhahnes nicht vollkommen ausgeschlossen, da besonders bei hohem Dampfdrucke der Dampf auf dem kurzen Wege vom Dampfmischhahne bis zu den Brausen nicht immer vollständig condensiert. Endlich haben solche Dampfmischhähne noch den Nachtheil, dass sie niemals geräuschlos functionieren, indem zumeist ein unangenehm singender Ton sich im Baderaume bemerkbar macht.

Günstiger gestaltet sich beim Vorhandensein einer Wasserleitung der Dampfbetrieb für Douchebäder bei Verwendung des Gegenstrom-Apparates von H. Schaffstädt in Gießen.

Derselbe gestattet die rasche Erwärmung des Wassers mittels Dampf auf eine beliebig hohe Temperatur, ohne dass dabei der Dampf mit dem Wasser in eine directe Berührung tritt.

Das Princip eines Gegenstrom-Apparates zeigen die Figuren auf Tafel 28.

Der Apparat besteht aus einem weiten Rohre, innerhalb welchem sich eine größere Zahl unten offener Messingrohre mit geringer Wandstärke befindet.

Das weite Umhüllungsrohr steht am unteren Ende bei *b* mit der Wasserleitung, am oberen Ende mit den Brausen in Verbindung, während der Dampf durch den Hahn *a* von oben in das innere Rohrsystem eintreten kann und am unteren offenen Ende als Condensationswasser abfließt.

Ist nun die Wasser- und Dampfzuleitung geöffnet, so strömt das Wasser im Umhüllungsrohre nach aufwärts und der Dampf im inneren Rohrsysteme nach abwärts. Es kommen somit die wärmsten Partien des zu erwärmenden Wassers mit frischem, heißen Dampfe und frisches, kaltes Wasser mit schon theilweise condensiertem, kälterem Dampfe in Berührung; daher der Name „Gegenstrom-Apparat".

Das von unten aufsteigende Wasser wird durch den nach abwärts strömenden Dampf, welcher seine Wärme an das innere Rohrsystem abgiebt und durch die Wärmetransmission desselben erwärmt.

Das Warmwasser gelangt durch den Hahn *c* directe zur Brause. Der Dampf dagegen wird infolge Abgabe von Wärme an das entgegenströmende Kaltwasser condensiert und fließt das Condenswasser am unteren Ende des inneren Rohrsystems ab.

Der Zufluss des Douchewassers wird durch den Wasserhahn *c*, die Menge des zur Wärmung erforderlichen Dampfes durch den Dampfhahn *a* von Hand aus reguliert.

Der Dampfhahn *a*, sowie der Wasserhahn *c* sind derart untereinander verbunden, dass sie sich nur gleichzeitig öffnen lassen. Durch Drehung der beiden Hähne, entsprechend dem vorhandenen Dampf- und Wasserdrucke, können dieselben so weit geöffnet werden, bis die gewünschte Temperatur des Douchebadwassers, welche an einem mit dem Apparate verbundenen Thermometer abgelesen werden kann, erreicht wird.

Nach Einstellung der beiden Hähne fließt aus der Brause ununterbrochen Wasser von constanter Temperatur aus. An den Hähnen ist außerdem eine mit Zahlen versehene Theilscheibe angebracht, welche, wenn der Wasser- und Dampfdruck constant sind, ein sofortiges Einstellen der Hähne auf eine bestimmte Wassertemperatur gestatten. Dabei ist die Einrichtung durch eine Stellschraube, welche die Drehung der Hähne begrenzt, derart getroffen, dass

wenn eine solche Einstellung der Hähne z. B. für eine Wassertemperatur von + 35° C. erfolgt ist, ein weiteres Öffnen derselben und somit auch eine höhere Temperatur des bei der Brause ausfließenden Wassers nicht mehr möglich ist.

Ein besonderer Vorzug der Gegenstrom-Apparate besteht darin, dass mit denselben ein Verbrühen der Badenden, auch wenn keine vorherige Einstellung derselben auf eine bestimmte Wassertemperatur erfolgte, absolut ausgeschlossen ist. Werden nämlich die Hähne geöffnet, so tritt in der ersten Zeit aus der Brause ein nur wenig erwärmtes Badewasser aus, indem ein Theil der Wärme des Dampfes zur Erwärmung des inneren Rohrsystems verbraucht wird. Die Wassertemperatur steigt daher vom Zeitpunkte als die Hähne geöffnet werden successive bis zu jener Höhe, welche der Stellung der Hähne entspricht.

Der unter der Brause befindliche Badende fühlt somit die successive Zunahme der Wassertemperatur und kann durch Umstellung der Hähne dieselbe jederzeit nach Bedarf leicht regulieren.

Diese leichte Regulierbarkeit der Wassertemperatur hat noch den Vortheil, dass der Badende durch Zurückdrehen der Hähne die Wassertemperatur allmälig verringern kann. Es ist sonach möglich, mit einem und demselben Apparate ein warmes Douchebad zu nehmen und gegen Ende desselben dessen Temperatur zu mäßigen, wie dies von ärztlicher Seite, um Verkühlungen nach warmen Douchebädern vorzubeugen, gewünscht wird.

Ökonomisch vortheilhaft ist endlich auch der Umstand, dass bei Douchebad-Anlagen, welche ihr Betriebswasser von einer Wasserleitung erhalten, bei Benützung der Gegenstrom-Apparate die Anordnung von Wasserreservoirs und langen Rohrleitungen entfällt.

Die im Vorhergehenden angeführten Vortheile des Gegenstrom-Apparates haben zur Vornahme von Versuchen mit einem solchen Apparate Veranlassung gegeben. In Vertretung des Patentinhabers H. Schaffstädt in Gießen wurde durch die Firma S. Kelsen in Wien, VI., Getreidemarkt, ein Gegenstrom-Apparat im Douchebade des Garnisonsspitales Nr. 1 in Wien aufgestellt und derselbe hierauf erprobt.

Bei den Versuchen wurde constatiert, dass der Gegenstrom-Apparat nicht nur bei Dampfkessel-Anlagen mit hohem Drucke, sondern auch bei solchen noch günstig Verwendung finden kann, bei welchen die Dampfspannung 0·5 Atmosphären Überdruck nicht überschreitet.

Gefäße, welche Dämpfe von vorerwähnter Spannung erzeugen, sind laut Dampfkesselgesetz [1]) nicht als Dampfkessel zu betrachten.

Demzufolge genügen für die Activierung der Gegenstrom-Apparate auch Kesselanlagen, welche den gesetzlichen Vorschriften über Dampfkessel nicht unterliegen, und die sonach ohne eine besondere Concession in jedem Militärgebäude zur Aufstellung gelangen können.

Die durchgeführten Versuche haben die vollkommene Brauchbarkeit des Gegenstrom-Apparates gezeigt und dürfte sich derselbe für Douchebad-Anlagen in Militärgebäuden, welche bereits Dampfkessel für andere Zwecke besitzen, besonders eignen.

---

[1]) Verordnung des Handelsministeriums vom 1. October 1875 (R.-G.-Bl. Nr. 130).

Die Installierung des Douchebades mit Gegenstrom-Apparaten könnte entweder in der Weise erfolgen, dass man für jede Brause einen eigenen Apparat kleinerer Type, oder aber für mehrere Brausen einen größeren Apparat anordnet. Für größere Douchebad-Anlagen erscheint die letztere Anordnung mit Rücksicht auf die geringeren Installierungskosten zweckmäßig.

Nachdem die vorgenommenen Versuche ergeben haben, dass für die Activierung der Gegenstrom-Apparate auch Dampfkessel-Anlagen genügen, deren Aufstellung ohne eine besondere Concession in jedem Gebäude erfolgen kann, so war die Frage naheliegend, ob es sich nicht empfiehlt, eventuell solche kleine Dampfanlagen für den Betrieb von Douchebädern in Kasernen anzulegen.

Die hierüber an Hand von Installierungsentwürfen sammt Kostenvoranschlägen gepflogenen Erfahrungen haben ergeben, dass die Installierungskosten des Douchebades inclusive dem kleinen Dampferzeuger sich nicht höher stellen, als jene für die dermalen in Kasernen üblichen Douchebad-Anlagen. Infolge der bei der Verwendung von Gegenstrom-Apparaten unvermeidlichen Wärmeverluste werden sich jedoch der Brennmaterialverbrauch und damit die Betriebskosten höher stellen, als bei den sonst üblichen Warmwasserheizungen.

Überdies sprechen gegen die Schaffung von eigenen Dampfanlagen in Kasernen für den ausschließlichen Betrieb eines Douchebades, eventuell auch der Wäscherei noch weitere Gründe. Vor allem können solche Dampfanlagen nicht continuierlich im Betriebe stehen. Das Douchebad einer Kaserne kommt beispielsweise bei einer Belagsziffer von 3 Infanterie-Bataillone im besten Falle alle 14 Tage an 3 Nachmittagen in Benützung. Im Sommer würden in Garnisonen, welche über Badeanstalten in offenen Wasserläufen verfügen, diese benützt, und tritt daher im Betriebe der Douchebad-Anlage eine größere Pause ein.

Der Betrieb der Wäscherei in Kasernen gestaltet sich in den meisten Fällen noch schwankender.

Selbst für den Fall, als ein Truppenkörper die Wäscherei in der Kaserne benützen würde, so wird auch damit ein continuierlicher Betrieb der Dampfanlage noch nicht erreicht, und muss häufig, namentlich aber während der Manöver- und Lagerperiode feiern.

Für einen nur zeitweisen Betrieb des Douchebades und der Wäscherei jedoch, erscheint es nicht zweckmäßig, eine eigene Dampfanlage in einer Kaserne zu schaffen.

Endlich ist für den Betrieb einer wenn auch noch so einfachen Dampfanlage ein geschulter Heizer nöthig, welchen die Truppe selten besitzt, und hiefür nur einen der Schlosserprofession kundigen Mann beistellen kann.

Weiters erfordert eine Dampfanlage, damit diese, trotz längerer Betriebsunterbrechungen, vollkommen gebrauchsfähig bleibe, eine aufmerksame Wartung und Instandhaltung.

Zeigen sich infolge Mangels einer solchen, Gebrechen an der Anlage, so erfordert dies zumeist kostspielige Reparaturen.

Soll demnach eine Douchebad- und Wäscherei-Anlage für eine Kaserne entsprechen, so muss sie mit Rücksicht auf die vorhergehenden Ausführungen möglichst einfach in ihrer Installierung und für den Betrieb sein und Störungen des letzteren thunlichst ausschließen.

Günstiger wird sich vielleicht die Frage bezüglich der Dampfanlagen in Kasernen stellen, wenn es gelingt, einen Massenkochherd für Dampfbetrieb zu construieren, mit welcher Anlage das Douchebad und die Wäscherei zu einer Ökonomiegruppe verbunden werden kann. Die Menagebereitung für die Truppe muss, mit Ausnahme der Manöver- und Lagerperiode, täglich in der Kaserne an den Vormittagen erfolgen, während die Nachmittage für die abwechselnde Benützung der Dampfanlage für Douchebad und Wäscherei benützt werden können. Der nahezu continuierliche Betrieb einer solchen Anlage im Vereine mit den hiedurch erzielten bedeutenden Ersparnissen an Ubicationen, Personal, Brennmaterial etc. wird auch die Anstellung eines geschulten Heizers für den Betrieb der gemeinsamen Dampfanlage ohne Mehrkosten ermöglichen.

Ähnliche Massenkochherde besitzt Deutschland bereits in seinen neuen Kasernen, welche indes für die bei uns üblichen Verhältnisse der Friedensbeköstigung der Truppen nicht entsprechen.

Vorläufig muss sich daher die Verwendung des Dampfes für den Betrieb von Douchebädern nur auf jene Militärobjecte beschränken, welche bereits Dampfkessel-Anlagen für andere Zwecke besitzen.

Hauptmann Acham.

Kleine Notizen.

Gesetz, betreffend die Friedenspräsenzstärke des deutschen Heeres. Die Friedenspräsenzstärke des deutschen Heeres an Gemeinen, Gefreiten und Obergefreiten wird für die Zeit vom 1. October 1893 bis 31. März 1899 auf 479.229 Mann als Jahres-Durchschnittsstärke festgestellt.

Vom 1. October 1893 ab werden die Infanterie in 538 Bataillone und 173 Halbbataillone, die Cavallerie in 465 Escadronen, die Feld-Artillerie in 494 Batterien, die Fuß-Artillerie in 37 Bataillone, die Pionniere in 23 Bataillone, die Eisenbahntruppen in 7 Bataillone, der Train in 21 Bataillone formiert.

Während der Dauer der Dienstpflicht im stehenden Heere sind die Mannschaften der Cavallerie und der reitenden Feld-Artillerie die ersten drei, alle übrigen Mannschaften die ersten zwei Jahre zum ununterbrochenen Dienste bei den Fahnen verpflichtet.

Die Formations- etc. Änderungen infolge dieser Heeresverstärkung ergeben sich wie folgt:

1. Am 2. October 1893 sind zu errichten:

a) Infanterie.

Bei jedem der 133 (20, 12, 8)[1]) Infanterie-Regimenter ein Halb- (IV.) Bataillon mit der Benennung „IV. Bataillon des (folgt die Bezeichnung des Regimentes)". Standorte sind die Stäbe der betreffenden Regimenter (mit einigen Ausnahmen); zusammen 173 Halbbataillone.

b) Feld-Artillerie.

16 (2, 1, 1) Abtheilungsstäbe der fahrenden Feld-Artillerie und 48 (6, 3, 3) fahrende Batterien; ferner 1 Abtheilungsstab und 3 Batterien als II. Lehrabtheilung der Feld-Artillerie-Schießschule; Standort: Jüterbog. Zusammen 60 Batterien.

c) Fuß-Artillerie.

Stäbe für 2 Fuß-Artillerie-Inspectionen; Standorte: Thorn, bezw. Straßburg i. E. 3 Fuß-Artillerie-Regimentsstäbe und 5 (1, 1 Compagnie Sachsen) Fuß-Artillerie-

[1]) Die Zahlen beziehen sich der Reihenfolge nach auf: Preußen, Bayern, Sachsen, respective Württemberg.

Bataillone; ferner bei der Fuß-Artillerie-Schießschule, unter Hinzutritt eines Bataillons-Commandeurs nebst Adjutanten, 1 dritte Lehrcompagnie.

d) Pionniere.

Die „3. (provisorische) Pionnier-Inspection": Standort: Magdeburg. — 3 Stäbe für Commandos der Pionniere (Regiments-Commandeure nebst Adjutanten); Standorte: Königsberg i. Pr., bezw. Straßburg i. E. und Metz; mit der Benennung „Commando der Pionniere des I. (bezw. XV. und XVI.) Armeecorps".

Die „Pionnier-Bataillone Nr. 18, 19 und 20"; Standorte: Königsberg i. Pr. bezw. Straßburg i. E. und Metz und 2 Compagnien Sachsen.

e) Eisenbahntruppen.

Stab des „Eisenbahn-Regimentes Nr. 3", 2 Bataillonsstäbe und 7 (1, 1) Compagnien; Standort des Regimentes Nr. 3 ist Jüterbog, vorläufig Berlin. Zusammen 9 Compagnien.

f) Train.

Bei dem Train-Bataillon Nr. 16 in seinem Standorte eine dritte Compagnie.

2. Die beiden Compagnien der IV. Bataillone der Infanterie-Regimenter erhalten die Nummer 13, bezw. 14.

3. Zutheilung und Unterkunft der neuen Abtheilungsstäbe und Batterien der fahrenden Feld-Artillerie ergibt die Beilage 1. (Für Preussen.)

Die fahrenden Batterien werden innerhalb der Regimenter durchnumeriert.

Die bereits bestehende Lehrabtheilung der Feld-Artillerie-Schießschule erhält die Nummer I.

4. Unter Verwendung der bei der Fuß-Artillerie zu errichtenden Neuformationen werden gebildet:

das „Schleswig-Holstein'sche Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 9" — Standort des Stabes Ehrenbreitstein — mit dem bisherigen Schleswig'schen Fuß-Artillerie-Bataillon Nr. 9 als I. Bataillon — Standort Cöln — und einem neuen als II. Bataillon — Standort Ehrenbreitstein;

das „Badische Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 14" — Standort des Stabes Straßburg i. E. — mit dem bisherigen Badischen Fuß-Artillerie-Bataillon Nr. 14 als I. Bataillon — Standort Neubreisach — und einem neuen als II. Bataillon — Standort Straßburg i. E.;

das „Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 15" — Standort des Stabes Thorn — mit 2 neuen Bataillonen; Standort des I. Bataillons Thorn, des II. Bataillons Graudenz, vorläufig Lager-Schießplatz-Gruppe.

Ein neu zu errichtendes Bataillon tritt als III. — Standort Pillau — zu dem Fuß-Artillerie-Regiment von Hindersin (Pommerschen) Nr. 2. Die Compagnien dieses Bataillons erhalten die Nummern 9 bis 12.

Das jetzige Königlich Württembergische Fuß-Artillerie-Bataillon Nr. 13 wird am 1. October 1893 ein Königlich Preußisches mit der Benennung „Fußartillerie-Bataillon Nr. 13". Dasselbe verbleibt in seinem bisherigen Standorte Ulm und wird dem Generalcommando des XIV. Armeecorps in territorialer Beziehung, dem des XV. Armeecorps in sonstigen Verwaltungs-Angelegenheiten, sowie in militärischer Hinsicht unterstellt. Nähere Bestimmungen bleiben vorbehalten.

5. Die III. Fuß-Artillerie-Inspection wird zum 2. October 1893 von Mainz nach Cöln verlegt. Die Eintheilung der demnächst vorhandenen 6 Fuß-Artillerie-Inspectionen ergiebt die Beilage 2. (Für Preussen.)

6. Die IV. Ingenieur-Inspection wird aufgelöst, die bisherige 8., 9. und 10. Festungs-Inspection erhalten die Benennung 2., bezw. 4. und 5. Festungs-Inspection — Standorte Kiel, bezw. Thorn und Straßburg i. E. Die bisher in Berlin und Mainz befindlichen beiden Festungs-Inspectionen kommen in Fortfall.

Die Eintheilung der Ingenieur-, Pionnier- und Festungs-Inspectionen ergibt die Beilage 3.

Vorstehende Änderungen treten am 2. October 1893 ein.

Beilage 1.

Zutheilung und Unterkunft der neu zu errichtenden Abtheilungsstäbe und Batterien der fahrenden Feld-Artillerie. (Preussen.)

Regiment Nr.	Anzahl der neu zu errichtenden Batterien	Die neuen Batterien werden zugetheilt		Standort
		der neu zu formirenden Abtheilung	der bereits bestehenden Abtheilung	
		Nr.		
1	2	IV.	.	Insterburg
16	1	.	IV.	Königsberg
17	3	IV.	.	Gnesen
3	2	IV.	.	Perleberg
18	1	.	IV.	Landsberg a. W.
19	3	IV.	.	Erfurt
5	2	IV.	.	Glogau
20	1	.	IV.	Lissa i. P.
21	3	IV.	.	Neisse
22	3	IV.	.	Münster (vorläufig Lager Truppen-Übungsplatz Wesel)
23	3	IV.	.	Coblenz
24	3	IV.	.	Altona (vorläuf. Lag. Schießpl.) Lockstedt
26	3	IV.	.	Verden
27	3	IV.	.	Mainz (vorläufig Lager Truppen-Übungsplatz Darmstadt)
25	3	III.	.	Darmstadt
30	3	IV.	.	Rastatt
33	3	IV.	.	Metz (vorläufig St. Avold)
34	3	III.	.	Metz
35	2	IV.	.	Graudenz
36	1	.	IV.	Danzig

Beilage 2.

Eintheilung der Fuß-Artillerie-Inspectionen im Frieden.
(Vom 2. October 1893 ab.)

Fuß-Artillerie-Inspection	Standort	Unterstellte Fuß-Artillerie-Truppentheile
I.	Berlin	Garde-Fuß-Artillerie-Regiment, Fuß-Artillerie-Regiment Encke (Magdeburgisches) Nr. 4, Niederschlesisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 5;
II.	Berlin	Fuß-Artillerie-Regiment von Linger (Ostpreußisches) Nr. 1, „ „ von Hindersin (Pommersches) Nr. 2;
III.	Cöln	Westphälisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 7, Schleswig-Holstein'sches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 9;
IV.	Metz	Fuß-Artillerie-Regim. General-Feldzeugm. (Brandenb.) Nr. 3, Rheinisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 8, (Königlich Sächsisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 12);
V.	Thorn	Fuß-Artillerie-Regiment von Dieskau (Schlesisches) Nr. 6, „ „ Nr. 11, „ „ Nr. 15;
VI.	Strassburg i. E.	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 10, Fuß-Artillerie-Bataillon Nr. 13, Badisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 14.

Eintheilung der Ingenieur-, Pionnier- und Festungs-Inspectionen.

(Vom 2. October 1898 ab.)

I. Ingenieur-Inspection Berlin		II. Ingenieur-Inspection Berlin		III. Ingenieur-Inspection Straßburg i. E.			1. Pionnier-Inspection Berlin	2. Pionnier-Inspection Mainz	3. (provisorische) Pionnier-Inspection Magdeburg
1. Festungs-Inspection Königsberg i. P.	2. Festungs-Inspection Kiel	3. Festungs-Inspection Posen	4. Festungs-Inspection Thorn	5. Festungs-Inspection Straßburg i. E.	6. Festungs-Inspection Metz	7. Festungs-Inspection Cöln	Commando der Pionniere I. Armeecorps Königsberg i. Pr.	Commando der Pionniere XV. Armeecorps Straßburg i. E. Commando der Pionniere XVI. Armeecorps Metz	
Königsberg i. Pr.	Friedrichsort	Posen	Thorn	Straßburg i. E.	Metz	Cöln	Garde-Pionnier-Bataillon Berlin	Hessisches Pionnier-Bataillon Nr. 11 Mainz	Pionnier-Bataillon von Rauch (Brandenburgisches) Nr. 3 Torgau
Danzig	Cuxhafen mit Helgoland	Glogau	Graudenz	Neubreisach	Diedenhofen	Coblenz	Pionnier-Bataillon Fürst Radziwill (Ostpreuß.) Nr. 1 Königsberg i. Pr.	Badisches Pionnier-Bataillon Nr. 14 Kehl	Magdeburgisches Pionnier-Bataillon Nr. 4 Magdeburg
Pillau	Geestemünde	Neisse	Cüstrin	Bitsch		Mainz	Pommer'sches Pionnier-Bataillon Nr. 2 Thorn	Pionnier-Bataillon Nr. 15 Straßburg i. E.	Westphälisches Pionnier-Bataillon Nr. 7 Deutz
Feste Boyen	Wilhelmshaven	Glatz	Spandau	Ulm		Wesel	Niederschlesisches Pionnier-Bataillon Nr. 5 Glogau	Pionnier-Bataillon Nr. 16 Metz	Rheinisches Pionnier-Bataillon Nr. 8 Coblenz
Memel	Swinemünde	Außerdem: Depot-Bauverwaltung Breslau	Magdeburg				Schlesisches Pionnier-Bataillon Nr. 6 Neisse	Pionnier-Bataillon Nr. 19 Straßburg i. E.	Schleswig-Holstein'sches Pionnier-Bataillon Nr. 9 Harburg
							Pionnier-Bataillon Nr. 17 Stettin	Pionnier-Bataillon Nr. 20 Metz	Hannover'sches Pionnier-Bataillon Nr. 10 Minden
							Pionnier-Bataillon Nr. 18 Königsberg i. Pr.	Württembergisches Pionnier-Bataillon Nr. 13 Ulm	

Notizen.

7. Jedes der demnächst vorhandenen Eisenbahn-Regimenter Nr. 1 bis 3 besteht aus dem I. und II. Bataillon. Die Compagnien werden innerhalb eines jeden Regimentes numeriert.

Die bisherige „16. (Königlich Württembergische) Compagnie wird die „4. (Königlich Württembergische)", die bisherige „15. (Königlich Sächsische)" wird die „7. (Königlich Sächsische)", die von dem Königlich Sächsischen Militär-Contingent neu aufzustellende Compagnie die „8. (Königlich Sächsische)" — sämmtlich des Regimentes Nr. 2.

(Auszüglich bezw. ergänzt Armee-Verordnungs-Blatt Nr. 19, 1893.)

Schlesisches rauchloses Pulver „Plastomenit". W. Güttler, Reichenstein, benutzt nach Uhland's technischer Rundschau an Stelle der bisher verwendeten Schießbaumwolle als Grundstoff für rauchloses Pulver diesen Stoff in Verbindung mit nitrierten Kohlenwasserstoffen, auf der neuen Pulverfabrik in Jessen. Bisher wurde die Schießwolle durch Äther oder Sprengöl gelöst. Diese Lösung findet bei dem neuen schlesischen Verfahren in schmelzenden Nitrokohlenwasserstoffen statt. Die so erhaltene Masse erstarrt, in Formen gegossen, zur Knochenhärte und lässt sich pressen, walzen, bohren, glätten, schneiden, abdrehen, durch Umschmelzung gießen und als vollkommen wetterfester Lack verwerten. W. Güttler hat den so gewonnenen Grundstoff, der in der Kunstindustrie umsomehr Verwendung findet, als er sich durch Farbstoffe in künstliche Korallen, Lapis-lazuli, Malachit, Alabaster, Elfenbein und ähnliche Massen umändern lässt, „Plastomenit" getauft, unter welchem Namen ihm derselbe auch unter Nr. 56.946 patentiert wurde. Durch geeignete Weiterverarbeitung werden die verschiedensten, rauchlosen Explosivstoffe erzeugt, als: Jagdpulver, Sprengpulver, Kanonenpulver, Kleincaliber-Pulver; auch die Erzielung von scharfen, farbigen Lichteffecten, z. B. in krepierenden Hohlgeschossen, ist möglich. Die große Bedeutung dieses neuen Güttler'schen Pulvers gegenüber den früheren „rauchlosen" Pulversorten, besteht in seiner absoluten Haltbarkeit, während alle mithilfe von Äther und Sprengöl hergestellten Pulver nach und nach durch die unvermeidliche Verdunstung ihrer flüchtigen Stoffe in ihrer Wirksamkeit nachhaltig verändert werden. Plastomenit-Pulver hat einen so gut regulierten Gasdruck beim Abfeuern, dass die Hülsen der Patronen gar nicht angegriffen werden und ebensowenig natürlich die Gewehrläufe, während es den Geschossen eine sehr hohe Durchschlagkraft gibt. So beträgt z. B. im kleinsten eingeführten Caliber $6^1/_2 mm$ die Anfangsgeschwindigkeit von Plastomenit-Pulver $715 m$ bei einem Gasdruck von erheblich unter 3.000 Atmosphären. Alle bisherigen rauchschwachen oder rauchlosen Pulver gaben im Laufe saure, ätzende, brenzliche Gase, deren Niederschlag die Innenfläche der Läufe erheblich angriff, so dass ein sehr oft wiederholtes und sorgfältiges Putzen nöthig wurde. Diese, die Haltbarkeit des Laufes beeinträchtigende Arbeit fällt bei dem Plastomenit-Pulver weg, da der Plastomenit-Rückstand nicht sauer ist und keine festen Theile ansetzt. Hitze und Kälte, diese großen Feinde, besonders der Pulversorten, welche auf der Verarbeitung von Nitroglycerin beruhen, lassen die Plastomenitpatronen vollkommen unverändert. Für die Jagd werden die Patronen in vier Schrottarten geliefert. Voraussichtlich werden die großen Vorzüge des Plastomenit-Pulvers auch in militärischen Kreisen eingehende Beachtung finden. Jedenfalls bedeutet die Erfindung des Plastomenits aber eine vollkommene Umgestaltung in der Herstellung der rauchlosen Pulver.

(Polytechnisches Notizblatt Nr. 24, 1893.)

Brieftaubensport. Am 9. Juli d. J. wurde in Italien ein Taubenwettfliegen veranstaltet, welches aus dem Grunde Beachtung verdient, weil bei demselben die Thiere eine Meeresstrecke von $250 km$ zu überfliegen hatten.

Die Tauben stammten aus Rom und wurden im Golfo degli aranci auf Sardinien aufgelassen; die gerade Entfernung von diesem Punkte nach Rom beträgt $272 km$.

Die mit einer goldenen Medaille prämiierten Tauben hatten in der Stunde $58{\cdot}608 km$ zurückgelegt.

(Militär-Wochenblatt Nr. 74, 1893.)

Stabilit, ein Isolationsmittel. Das stete Anwachsen der Spannungen führt mit zwingender Nothwendigkeit zur Anwendung besserer Isolationsmittel. Während früher Papier, Holz, Vulkanfiber ausreichend war, nimmt man jetzt mit Vorliebe Gummipräparate, Glimmer, Schellack u. dgl. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin bietet jetzt ein Material, Stabilit genannt, an, das die Vorzüge der bis jetzt gebräuchlichen Isolationsmittel in sich vereinigen soll, und schon längere Zeit zu Isolationen aller Art mit Erfolg verwendet wird.

Stabilit wird in Platten, Stangen und Röhren oder in jeder beliebigen Form in rother oder grau-schwarzer Farbe hergestellt, es lässt sich leichter als Hartgummi und Vulkanfiber drehen, feilen und bohren, namentlich aber mit haltbaren Gewinden versehen, lässt sich mit Schmirgel polieren, greift die Metalle nicht an, da es frei ist von ätzenden Stoffen und weder von Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure, noch Ätzkali angegriffen wird.

Nachfolgende Übersicht zeigt den specifischen Widerstand des Stabilit im Vergleiche zu Vulkanfiber; die erste Rubrik gibt den Isolationswert der Körper, nachdem sie acht Tage lang einer Temperatur von 30° C. ausgesetzt waren, die zweite, nachdem sie 24 Stunden in gewöhnlicher Lufttemperatur gelegen hatten und die dritte, nachdem die Materialien vier Wochen der feuchten Luft ausgesetzt waren. Die Werte wurden nach der Methode des directen Ausschlages mit einem Thompson'schen astatischen Galvanometer gefunden. Die Versuchsgegenstände waren ebene Platten von 100cm^2 und 0·5 bis 5mm Stärke.

Bei den Untersuchungen des Materiales auf Brauchbarkeit zu Hochspannungszwecken wurde die Spannungsdifferenz der Platten, zwischen denen es festgespannt war, bis auf 5.000 Volt gesteigert; hierbei wurden Plättchen von 0·7mm nicht durchschlagen.

Specifischer Widerstand in Megohm (15° C.) auf 1cm^2.

	Stabilit	Fiber
In trockenem Zustande	10.000	8.000
24 Stunden der Zimmerluft ausgesetzt	9.000	45
Constant bleibender Wert nach 4 Wochen in feuchter Luft	8.500	6

(Dingler's polytechnisches Journal B. 289, 5. Heft.)

Versuche mit Auer'schem Gasglühlicht. Nach einer Mittheilung des Journales für Gasbeleuchtung beabsichtigt das Curatorium der Universität Halle das Auer'sche Gasglühlicht einzuführen und hat die von den Fabrikanten gemachten Angaben über die Vortheile dieses Beleuchtungsmittels von dem Director des hygienischen Institutes der Universität, Professor Renk, bezüglich des wirtschaftlichen und hygienischen Wertes prüfen lassen. Derselbe fand als Ergebnis von eingehenden Dauerversuchen eine Ersparnis um die Hälfte des bisher erforderlichen Gases, und glaubt, dass dadurch die Anschaffungskosten in etwa Jahresfrist gedeckt seien.

Bezüglich der Luftverderbnis ergaben die Versuche, dass, bemessen nach der Kohlensäurezunahme, letztere beim Glühlichte nur 42 Procent der Zunahme bei anderer Beleuchtung betrug. In ähnlicher Weise günstig stellten sich die Temperaturmessungen.

Außer der auf die Hälfte reducierten Kohlensäure- und Wärmeproduction kommt noch in Betracht, dass infolge der vollkommeneren Verbrennung des Leuchtgases jene unvollkommenen Verbrennungsproducte, welche sonst in mit Gas beleuchteten Räumen den üblen Geruch und deren gesundheitsschädliche Wirkung bedingen, ganz oder wenigstens zum größten Theile in Wegfall kommen.

Renk fasst sein Gutachten wie folgt zusammen:

1. Das Gasglühlicht erspart durchschnittlich 50 Procent an Leuchtgas, verglichen mit Schnitt- und Argandbrennern, und etwa 28 Procent gegenüber Regenerativbrennern.

2. Das Gasglühlicht verunreinigt die Luft beleuchteter Räume viel weniger als andere Gasflammen, es liefert nur halb so viel Kohlensäure als diese, keine oder nur verschwindende Mengen unvollkommener Verbrennungsproducte und weniger als die Hälfte Wärme; auch rußt es nie.

3. Das Gasglühlicht gibt doppelt so viel Licht als ein Argandbrenner und etwa viermal mehr als ein Schnittbrenner.

4. Es liefert zwar nicht die doppelte, bezw. vierfache Helligkeit auf darunter befindlichen Plätzen, erhöht aber deren Helligkeit sehr beträchtlich, und umsomehr, je weiter seitlich davon ein Platz sich befindet.

5. Die Vertheilung des Lichtes auf einer großen Fläche ist gleichmäßiger als beim Argandbrenner.

6. Das Gasglühlicht besitzt einen viermal größeren Glanz als die Flamme des Argandbrenners, es sollte daher nicht ohne Augenschützer Verwendung finden.

7. Das Gasglühlicht ist besonders geeignet zum Mikroskopieren bei künstlicher Beleuchtung.

8. Es eignet sich auch sehr gut zum Zwecke der indirecten Beleuchtung.

9. Das Gasglühlicht hat sich auch Regenerativbrennern gegenüber überlegen gezeigt, nicht nur in Bezug auf Gasersparnis, sondern auch durch Erzeugung größerer Helligkeit, größerer Ruhe des Lichtes und Fehlen des Qualmens.

(Dingler's polytechnisches Journal B. 289, 5. Heft.)

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der in den Monaten März und April 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 3.

381. Windholz Adolf in Mähr.-Ostrau. Achselklappen für Uniformen.

Classe 12.

422. Garuti Pompeo in Florenz. Darstellung von Sauerstoff und Wasserstoff durch Elektrolyse des Wassers.
423. Grabaus Aluminium-Werke, Firma in Trotha. Verfahren zur Darstellung von reinem Fluoraluminium.
427. Maschinenbauanstalt, Eisengießerei und Dampfkesselfabrik H. Pauksch Actiengesellschaft in Landsberg a. W. Apparat zur Filtration von Flüssigkeiten, welche Schalen, faserförmige oder sonstige Bestandtheile enthalten.

Classe 18.

469. Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein in Hoerde. Entfernung von Phosphor aus Roheisen, Flusseisen oder Stahl durch Einstreuen oder Beimengen von Schwefelkies.
470. Sattmann Alexander in Donawitz. Verfahren, das flüssige Roheisen durch Einwirkung oxydierender Gasströme für den Frischprocess vorzubereiten.

Classe 19.

471. Bucher von Ulmenau Erwin, Ritter, in Wien. Schienenstoßverbindung für Feldeisenbahnen.

Classe 20.

473. Castanié L. und Castanié Ch. in Toulouse. Einrichtung an Locomotiven, um das Überfahren von Personen zu verhüten.
476. Fliniaux Maurice in Wien. Selbstthätige Vorrichtung zur Verhinderung von Eisenbahnunfällen.
480. Kien Berthold in Wien. Schutzvorrichtung zur Verhinderung von Zusammenstößen bei Eisenbahnzügen.

Classe 33.

590. Astleitner Franz in Wien. Zusammenlegbares Zelt.

Classe 36.

625. Elwood Byron Henry in Fort Plain. Brenner für flüssige Kohlenwasserstoffe.

Classe 37.

635. Herzfelder Robert in Wien. Kappendachziegel oder Dachplatten.
637. Ludwig Franz in Jägerndorf. Zackenziegel für Gewölbe und Decken.
641. Schwarz Otto in München. Platten, Steine, Dielen u. dgl. aus Holz und Verfahren zur Herstellung derselben.
642. Stafford George William in Providence. Metalleinfassung für zusammengesetzte Fensterscheiben.
643. Záborszky Alexander in Budapest. Neue Deckenconstruction.

Classe 42.

665. Livtschak Josef in Wilna. Diaskop, Instrument zur Sichtbarmachung von Gegenständen.

Classe 45.

705. Feifar Josef in Hořic und Šantroch Anton in Liebstadtl. Verbesserte Hufeisen für Pferde und Einhufer.
715. Strausz Emanuel in Pressburg. Mittel gegen Peronospora.

Classe 46.

718. Parkinson James Howarth in Stretford. Verfahren und Apparat zur Umwandlung von Wärme in Kraft.
720. Swiderski Philipp in Leipzig-Plagwitz. Neue Verbrennungsmethode für flüssige Brennstoffe in Gasmotoren.

Classe 49.

744. Howard Henry in Halesowen. Neuerungen im Erhitzen und Schweißen mit Hilfe der Elektricität.
745. Jansen Wilhelm in Berlin. Vorrichtungen zur Untersuchung und Beseitigung der Unsymmetrie bei Langgeschossen und anderen rotierenden Körpern mit Hilfe der Fliegkraft.

Classe 54.

782. Fuchs Paul und Katzsche Otto in Leipzig. Sicherheitscouvert.

Classe 56.

788. Heines John Bennezel jun. in Philadelphia. Pneumatische Sattel- und Pferdegeschirrpolsterung.

Classe 61.

798. Leo Ansel in London. Zusammenlegbare Leiter.

Classe 63.

803. Peacock Ernest Auguste in Thornton-Heath. Verbesserungen an Steigbügeln.
805. Stenberg Oscar in Wien. Pneumatische Wagenbremse.

Classe 71.

842. Krafft, Gebrüder, Firma in Bregenz. Schuh mit besonderem Schluss für verschiedene Schuhweiten.

Classe 72.

844. D'Arcy-Irvine John in Howth. Verbesserte Sicherheitssperre für Handfeuerwaffen.
845. Grenfell Hubert Henry in London und Accles James George in Birmingham. Neuerungen an Revolvern.
846. Predragović Constantin in Kesmark. Neuerungen an Patronenführungen für das Laden blinder Patronen aus Mittelschafts-Magazinskästen.
847. Silbermann Albert in Berlin. Neuerung an Magazinsgewehren.

Classe 85.

885. Gasquet Abel in Castres. Filter.
886. Kuhn Franz, Freiherr von, in Wien. Taschenfilter.

Classe 12.

944. Henneberg Rudolf in Berlin. Apparat zum Erhitzen (Pasteurisieren, Sterilisieren) von Flüssigkeiten.
945. Jensen Heinrich, Jürgen Ernst und Busch Edward Ferdinand Gustav in Hamburg. Filter.

Classe 20.

975. Compagnie de Fives-Lille in Paris. Neuerungen an Luft- und Vacuum-Bremsvorrichtungen für Eisenbahnzüge.
980. Klemm Stefan in Szegedin. Neue Charnier-Schienenverbindung für Feld- und Industrie-Eisenbahnen.
986. Sacco Carlo in Turin. Kraftsammelnde Bremse.

Classe 21.

995. Langhans Rudolf in Berlin. Verwendung von mit Platin überzogenen Eisen-, Nickel-, bezw. Nickelantimondrähten als Zuleitungsdrähte bei Glühlampen.
996. Mac Evoy Charles Ambrose in Westminster. Elektrische Vorrichtungen, um an entfernten Stellen das Vorüberziehen von Schiffen oder Truppen anzuzeigen, anwendbar auch für andere Zwecke.

Classe 22.

1005. Hill Edgar, Webb Francis William James und Maconachie Andrew Wyllie in Woolwich und Roper Stephen in Blackheat. Putzmittel für Lederzeug, Wollstoffe und andere Militärausrüstungsgegenstände.

Classe 34.

1062. Zinn Jens in Kopenhagen. Eimer oder Kochgeschirr aus Aluminium, Blech, Bronze etc., auch als Schild für militärischen Gebrauch verwendbar.

Classe 36.

1066. Hübner & Mayer, Firma in Wien. Dampfwasserableiter für Heizungen u. dgl.
1067. Körting B. und E., Firma in Wien. Sicherheitsvorrichtung bei Dampfbildung in Niederdruck-Warmwasserheizung.
1068. Wolff Arnovitz in New-York. Verbesserungen an Gasheizvorrichtungen.

Classe 37.

1070. Frühauf Adalbert in Prag. Neuartiger Dachziegel.
1072. Mátrai Alexander in Budapest. Cementeisen-Construction, System „Mátrai".

Classe 42.

1095. Müller Gustav in Gablonz. Neuer Rechnenapparat, der zur Berechnung der Ordinaten und Abscissen von Punkten dient, welche durch ihre trigonometrischen Beziehungen zu einer Basis gegeben sind.
1097. Ungerer August jun. in München. Entfernungsmesser.

Classe 45.

1124. Bratič Josef in Mitrovitz. Hufnagel-Zwick- und Nieteneinlasszange.
1128. Handler Otto und Tschofen Fidelius in Wien. Neuartige Hufbeschläge.
1129. Huth Max in Pasewalk. Als regelmäßiges Geschirrstück verwendeter Verbandapparat für Zugpferde.

Classe 56.

1199. Chauvin Léon sen. in Cairo. Apparat zum Aufhalten durchgehender Pferde.

Classe 72.

1270. Bergerat Eugène in Paris. Neuartige Patronenhülse.
1271. Cowburn Thomas in Mödling. Verbesserungen an Geschossen.
1272. Garassino di Giovanni in Turin. Verbesserungen an Vorrichtungen zur elektrischen Beleuchtung des Kornes tragbarer Feuerwaffen bei nächtlichem Schießen.
1273. Hammer William Henry in Fort Assinaboine. Spatenbefestigung an Gewehrkolben für militärische Zwecke.
1274. Predragovič Constantin in Wien. Magazinseinsatz für das Laden blinder Patronen aus Mittelschafts-Magazinsgewehren mit vorderer eindrehbarer Verschlussverriegelung.
1275. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf a. N. Neuerung an Laderahmen für Patronen von Magazinsgewehren.
1276. Weinberger Moriz in Ungvár. Gewehrputz-Requisitenbüchse.
1277. Wernig Peter in Ferlach. Wechselwender-Büchsflinte mit Doppelläufen.

Classe 77.

1285. Lavarenne E. in Paris. Antriebvorrichtung für Luftschiffe und andere Fahrzeuge mittels Druckluft, Gas, Dampf u. s. w.

Classe 85.

1306. Grove David in Berlin. Wassersterilisier-Apparat.

Classe 88.

1316. Oehlschlägel Hermann in Zwickau. Motor zur Nutzbarmachung von Gas- oder Flüssigkeitsströmungen.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

18. Verbessertes Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten. — Henry H. Lake.
„ Verbesserte Masse zur Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes von Panzerplatten durch Glühen. — Henry H. Lake.
19. Verfahren zur Herstellung von Pflaster- (Trottoir-) und dessinierten Platten. — Ant. Typlt.
20. Eisenbahnwagen-Seitenkuppelung. — Samuel Laufer und Z. Pavel.
„ Neuerungen an einschienigen Bahnen. — Josef Egetz.
21. Neuerungen an Blitzableitern. — Gustav Walch.
33. Schnell-Koch- und Essgeschirr für Militär etc. — Pius Rieder.
35. Neuerungen an Differential-Flaschenzügen. — William Schermuly.
42. Lehrbehelf und Vorrichtung zur Berechnung geometrischer Flächen. — Adalbert Stastný.
„ Additionsmaschine. — Samuel L. Huizer.
61. Vorrichtung zum Ersticken von Schornsteinbränden. — Alexander A. Olinchievici.
70. Automatische Schreibfeder. — Carl Lorentz und Josef Linhart.
72. Vierläufige Express-Büchse. — Josef Prinz Rohan und J. Novotny.
„ Neuerung an Zeitzündern. — Fried. Krupp.
„ Neuerungen an Jagdgewehren. — Franz Thiele.
80. Mischung und Verfahren zur Herstellung von künstlichem Marmor, Steinen etc. — Ant. Typlt.
85. Vorrichtung zur Ausnützung von Druckwasserleitungen für Sprengwagen, Feuerlöscher, Zerstäubungsapparate u. s. w. — Sal. Frank.
20 Neu eingerichtete gedeckte Güterwagen für Militär-, Pferde- und sonstigen Transport. — Franz Juth.
„ Treppen-Gebirgsbahn. — Leopold Markovits.
21. Magneto-elektrischer Zündapparat. — A. Findenigg und W. Schmidt.
30. Antiseptisches conservierendes Mittel, genannt: „Salubrin". — Dr. Per Håkansson.
37. Neue Dachdeckung mit und ohne Nagelung. — Fritz F. Maier und Sigmund Raudnitz.
42. Neuerung an Fernrohren. — Carl Fritsch.
45. Neuerung an Hufeisen. — Anton Nejedlý.
48. Rostschutzmittel für Metalle. — Sohler & Bürger.
66. Offener Steigbügel. — Fr. Boenick.
73 Neuerungen an der Befestigungsweise von Zugthieren an den Deichselstangen. — Edward Bacley.
„ Automatische Bremse. — Denis Ph. Martin, Emile Hervais und François Loppé.
82. Neuerungen an hydraulischen Zwillingsbremsen für Geschütze jeder Art. — La Société Schneider & Co.
„ Durch den Schuss verschwindende und den Treffer selbstthätig anzeigende Feldscheiben. — Alois Riederer.
78. Neuerungen in der Herstellung und Anwendung hochexplosibler Körper. — Siemens & Halske.
). Gypsdielen (Bautafeln). — Johann Kutter.
Cement-Dachplatten mit einer Einlage aus Geflecht, Gewebe oder perforierten Tafeln. — Gustav Steingraber.
4. Als Zelt verwendbarer Mantel. — Kl. Schittenhelm's Sohn.
. Neuerungen im Verfahren und den Mitteln zur Herstellung von Tunnels. — Peter Kraus.
). Neuerungen an Bremsen mit Pressluft oder Vacuum. — Josef Lipkowski.
. Herstellung eines Leuchtkörpers für Gasglühlicht. Prosper Barrière.
. Neuerung in der Eindeckung von Dächern mit Ziegeln, Schiefersteinen u. dgl. — Johon & Hans Olsen und Franz Bronn.
Verfahren zur Herstellung von feuerfesten, tragsicheren Wölbungen, feuersicheren Trägerbekleidungen, Wänden und Decken. — Carl Voltz.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 297, 298 und 299.

Classe

37. Verfahren zur Herstellung von Platten- und Dielenwänden. — L. Kupper.
„ Neuerungen an Blitzableitungs-Anlagen. — Mathias Schachermayer.
38. Möbel, Körbe, Koffer, Taschen etc. aus gekitteten Holzspänen. — Eduard Bilowitzky.
42. Verbessertes Barometer und Barometergraph. — Cornel Nekliewicz.
„ Apparat zur Kennzeichnung und Ausscheidung unechter Nickelmünzen — Adolf Petsch.
„ Nivellier-Instrument. — Eugen Schlager.
„ Verfahren zum Bestimmen hoher Wärmegrade. — Edward A. Uehling & Alfred Steinbart.
45. Verbesserungen im Hufbeschlag für Thiere. — Georges de Roussy de Sales.
„ Neuerung an Hufeisen. — Mary Emily Poupard.
„ Doppelseitiger Striegel mit auswechselbaren Kämmen. — Hermann Simon.
49. Verbesserungen an Hufnägeln und Stollen. — Georges de Roussy de Sales.
„ Feldschmiede. — Johann Bacilek.
54. Verfahren zur Anbringung einer chemischen Lösung an Briefcouverts oder anderen Umschlägen, Brief-, Stempel- und Siegelmarken, um ein widerrechtliches Öffnen oder Ablösen derselben zu verhindern. — Emile de Meulemeester.
63. Packtornister für die Fortbringung von Presshafer am Sattel. — Josef Putz.
72. Gasdruckmesser für Gewehre und Geschütze mit Centralzündung. — Deutsche Metallpatronen-Fabrik.
„ Umgestaltung des Repetiergewehres M. 1888/90 und ähnlicher Gewehre in einen Blitzrepetierer. — Franz Novák.
„ Magazinseinrichtung für Cylinderverschlussgewehre. — Waffenfabrik Mauser.
„ Explosionsvorrichtung für Torpedo und andere Geschosse. — Josef Clark.
„ Neuerungen an Jagdgewehren. — Gustav Fückert.
„ Gewehrlaufreiniger. — Carl Laurick.
78. Verfahren zur Herstellung eines neuen Zünd- und Explosiv-Mittels. — Edward M. Gregory.
80. Neuerung an Cement-Dachplatten und Maschinen zu deren Herstellung. — Ignaz Stöckl.
„ Neue „künstliche Steinmasse“ und verbesserter Dachfalzziegel. — Felix Stelzhammer.
„ Gegossene hohle Wandverkleidungs-Platten aus Porzellan und Verfahren zur Herstellung derselben. — Jul. Schmelz & Co.
85. Spülvorrichtung für Wasserverschlüsse und andere Abzugsröhren für Wasserclosets und Senkgruben. — David Morgan.
„ Verfahren zum Desinficieren, bezw. Klären städtischer und industrieller Auswurfstoffe und Abwässer. — Heinrich Stier.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate Juli 1893.

Mit Ende Juni 1893 waren krank verblieben	9.880	Mann
Im Monate Juli 1893 sind neu erkrankt	21.712	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	77	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.263	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	29	
Im Monate Juli 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.703	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.746	„
Zusammen	22.449	Mann
darunter als:		
genesen	20.183	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	84	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·29	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.143	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.945	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.198	„

Bei den in Abgang gekommenen 22.440 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	207	2	Acuter Bronchial-Katarrh	1.607	—
Darm-Typhus	79	13	Lungen-Entzündung	160	8
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.384	—	Rippenfell-Entzündung	159	4
Blattern	1	—	Magen-Katarrh	2.733	—
Tuberculose der Lungen	82	19	Acuter Darm-Katarrh	1.151	1
Katarrh d. Augen-Bindehaut	822	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.646	—
Trachom	247	—	Wunddruck der Füße	569	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	67	25	0·34	Lemberg	82	34	0·45
Innsbruck	81	26	0·24	Budapest	56	24	0·35
Graz	93	27	0·16	Pressburg	64	23	0·32
Zara	143	39	0·21	Kaschau	65	26	0·20
Prag	86	33	0·13	Temesvár	75	36	0·22
Josephstadt	62	22	0·33	Hermannstadt	93	33	0·34
Krakau	71	27	0·43	Agram	82	32	0·30
Przemyśl	63	30	0·23	Sarajevo	102	38	0·27

Außerdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde und 25 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate August 1893.

Mit Ende Juli 1893 waren krank verblieben	9.143	Mann
Im Monate August 1893 sind neu erkrankt	20.131	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes		55
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	9.082	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes		25
Im Monate August 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	11.666	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.402	„
Zusammen	21.068	Mann
darunter als:		
genesen	19.263	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	66	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes		0·21
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	8.206	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.328	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	6.878	„

Bei den in Abgang gekommenen 21.068 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	156	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1.349	—
Darm-Typhus	75	11	Lungen-Entzündung	80	5
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.269	—	Rippenfell-Entzündung	125	2
Blattern	—	—	Magen-Katarrh	2.302	—
Tuberculose der Lungen	76	10	Acuter Darm-Katarrh	1.780	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	724	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.933	—
Trachom	209	—	Wunddruck der Füße	789	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	62	26	0·18	Lemberg	59	35	0·17
Innsbruck	73	28	0·29	Budapest	64	36	0·49
Graz	84	30	0·39	Pressburg	57	24	0·06
Zara	119	46	—	Kaschau	51	25	0·33
Prag	72	25	0·10	Temesvár	49	27	0·11
Josefstadt	56	19	0·11	Hermannstadt	82	39	0·13
Krakau	67	26	0·35	Agram	70	35	0·[illegible]
Przemyśl	49	27	0·25	Sarajevo	74	35	0·13

Außerdem sind noch vorgekommen:

12 Selbstmorde und 14 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Leitfaden für den Unterricht in der Terrainlehre und der Darstellung und Aufnahme des Terrains an den k. und k. Militär-Akademien und Cadettenschulen. Von Victor v. Reitzner, k. und k. Major und Lehrer an der technischen Militär-Akademie. Mit 96 Tafeln. Wien 1893. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler.

Außer der kurzen „Einleitung" und „Terrain-Erklärung" ist das in jeder Richtung vorzügliche, mit großer Fachkenntnis zusammengestellte und mustergiltig ausgestattete Werk im VIII. Abschnitte nebst einem Anhange getheilt.

Der I. Abschnitt behandelt die Topographie mit den Unterabtheilungen: Communicationen, Bewachsung, Einfriedungen, Gebäude, Wohnorte (Ansiedlungen).

Der II. Abschnitt bespricht die Hydrographie mit den Unterabtheilungen: fließende Gewässer (natürliche fließende Gewässer, Canäle, Bauten an fließenden Gewässern) und stehende Gewässer.

Im III. Abschnitt wird die Orographie vorgeführt. Der Verfasser bespricht hiebei die Bodenarten (trockener Boden, Weichland) und die Bodenformen (Erhebungen, Vertiefungen).

Der IV. Abschnitt ist der Terrain-Darstellung gewidmet. Der Verfasser erwähnt zunächst jene Projections-Arten, welche bei der Terrain-Darstellung verwertet werden, bespricht sodann die gebräuchlichen Längenmaße und ihre Umrechnungen; die Verjüngung und hierauf basiert die Benennung der Terrain-Darstellungen; sodann werden die in Österreich-Ungarn eingeführten amtlichen Verjüngungs-Verhältnisse einer Betrachtung unterzogen; die Maßstäbe ohne und mit Nonien, u. zw. Längen- als auch Bogen-Maßstäbe besprochen, das Ablesen und die Construction derselben durch eingestreute Beispiele erläutert. Der Verfasser geht alsdann zur Darstellung des Terrain-Gerippes und der Terrain-Formen über; bei der letzteren wird sowohl die Darstellung mittels Schichtenlinien als auch jene durch Tonierung (Lehmann'sche Manier) vorgeführt und daran anschließend die Anwendung der Terrain-Darstellungsmethoden in Österreich-Ungarn erwähnt. Sehr gelungen, weil übersichtlich und erschöpfend, gibt der Verfasser Anhaltspunkte für die naturgemäße Darstellung der Terrainformen. Am Schlusse des Abschnittes ist eine Sammlung instructiver Aufgaben, welche sämmtlich gelöst sind, beigefügt; dieselben erleichtern das Verständnis und würdigen die in diesem Abschnitte behandelte Theorie.

Der V. Abschnitt enthält die leitenden Gedanken bei Verfassung der Specialkarte 1 : 75.000 und der Generalkarte 1 : 200.000 und deutet an, wie die Betheilung des Heeres im Kriege mit Plänen und Karten geschieht.

Der VI. Abschnitt ist der Chorographie gewidmet und behandelt der Reihe nach das Hochgebirge, Alpengebirge, Mittelgebirge, Bergland, Hochland, Hügel- und Flachland, die Ebenen und den Karst.

Der VII. Abschnitt handelt von der Aufnahme des Terrains und ist, wie der Verfasser selbst bemerkt, nur für die Zwecke der Übungs-Mappierung gearbeitet.

Die Terrain-Aufnahmen werden unterschieden: in *A.* astronomisch-trigonometrische oder geodätische Aufnahmen, *B.* die Militär-Mappierung und *C.* die Darstellung von Croquis und Skizzen.

Zu *B.* verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass sich der Verfasser bei großer Einfachheit durch eine klare und bündige Darstellung auszeichnete.

Der VIII. Abschnitt bespricht die militärische Würdigung, Recognoscierung und Beschreibung des Terrains. Ohne in die Kritik der Details dieses wichtigen Abschnittes näher einzugehen, sei nur bemerkt, dass letzterer mit großer Klarheit und Gründlichkeit geschrieben, mit praktischen Winken begleitet und zum Schlusse mit wertvollen Übungen bedacht worden ist.

Der Anhang — für Kriegsschul-Aspiranten bestimmt — handelt von dem Gebrauche des großen Messtisches und seiner Hilfsinstrumente, endlich vom barometrischen Höhenmessen.

Durch eine Beschreibung der glänzend ausgeführten Figuren ist der bequeme Gebrauch des Werkes, das den Stoff vollständig wissenschaftlich behandelt, befördert.

Das Werk, welches die Frucht einer vieljährigen, sehr bewährten Lehrer-Erfahrung ist, wird allen, die sich über die Terrainlehre informieren wollen oder sich schon im Civilstande für ihre Militär-Dienstzeit aus diesem Gegenstande vorzubereiten gedenken, vorzügliche Dienste leisten.

Hauptmann Josef Kozák.

***Concepto del mando y deber de la obediencia** (Cartas á Alfonso XIII). Por D. José Muñiz y Ferrones, Teniente coronel de Infantería. Tomo I, Madrid, Establecimiento tipográfico de Fortanet, 1893. Precio de la obra (2 tomos): En la Península 30, Extranjero 40 Pesetas.*

Der in Spanien durch mehrere frühere Sammelwerke über den militärischen Organismus bekannte Autor hat seit 11 Jahren die Idee verfolgt — ähnlich dem Machiavelli'schen Buche „Vom Fürsten" — in einer Reihe von Briefen die Grundlagen des militärischen Gebäudes „Befehlen und Gehorchen" sammt allen damit zusammenhängenden Materien vom geschichtlichen, philosophischen und rechtlichen Standpunkte aus, sowie belegt durch Aussprüche der hervorragendsten älteren und modernen Schriftsteller des In- und Auslandes eingehend zu erörtern. Als Product dieser langjährigen Studien liegt uns nunmehr der 1. Band der umfangreichen Arbeit vor, welcher sich mit einem empfehlenden Vorworte aus der Feder des gewesenen Justizministers Canalejas einführt und in 16 Briefen (außer einem einleitenden) auf 827 Seiten die allgemeinen Principien des Soldatenstandes, weiters der Kriegskunst und die Kriegswissenschaft im Sinne obiger Ideen behandelt.

Die umfangreiche Anlage, sowie die mit enormer Gründlichkeit und gewandter Stylisierung durchgeführte Bearbeitung des gewählten Stoffes sichern dem großen militär-philosophischen Werke des Oberstlieutenant Muñiz gewiss jenen kleineren, aber gewählten Leserkreis, welchem er seine Studien gewidmet hat.

H. H.

Eingelaufene Bücher.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. VII. Band. Mit sechs Tafeln. Wien 1893. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Preis 3 fl. 50 kr.

Die Schieß-Vorschriften der fünf bedeutendsten Heere Europas. Vom Standpunkte einer methodischen Schieß-Ausbildung betrachtet. Von J. Bihály, k. und k. Hauptmann im Feldjäger-Bataillon Nr. 29. I. Heft: **Die Vorschule.** Mit 10 Tabellen. Wien. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. 1893. Preis 1 fl. 50 kr.

Vademecum des zweiten Theiles des Dienst-Reglements für das k. und k. Heer. (Zweite Auflage des Reglements vom Jahre 1874.) Wörterbuch und General-Register des Reglements. Mit 4 Tabellen und 1 Beilage. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Nesweda, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Eh. Carl Stephan Nr. 8, Lehrer an der k. und k. Infanterie-Cadettenschule zu Karthaus bei Brünn. Brünn 1893. Im Commissions-Verlage der k. und k. Hof- und Militär-Buchhandlung L. W. Seidel & Sohn in Wien. Preis 1 fl. 20 kr.

Universal-Maßstab. Verlag der kartographischen Anstalt G. Freitag & Berndt. Wien. Preis per Stück 15 kr., 10 Stück 1 fl. 20 kr.

Der Elektromagnet. Von Silvanus P. Thompson. D. Sc. Deutsche Übersetzung von C. Grawinkel. Heft 1. Mit dem Bildnis des Verfassers und zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 1893. Die Deutsche Übersetzung wird in 5 Heften zu Mk. 3.— erscheinen.

Die Vertheidigung von Metz im Jahre 1870 nebst einer Übersicht der Operationen der französischen Rhein-Armee. Von Freiherr von Firks. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einer Karte der Umgebung von Metz im Maßstabe von 1 : 50.000, mit Angabe der Truppenstellungen. Leipzig. Verlag von Georg Lang. 1893. 2. u. 3. Heft. (Schluss.) Preis je 2 Mark.

Entwurf zu einem Reglement über den Besatzungs- und Wachtdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. Bearbeitet im Auftrage des eidg. Militär-Departements von Carl von Elgger, Oberst. Aarau. 1893.

Ansichten über Platz- und Wachtdienst, zugleich Begründung des Entwurfes zu einem Reglement über Besatzungs- und Wachtdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. Von Oberst Carl von Elgger. (Separatabdruck aus der „Allg. Schweiz. Militär-Zeitung".) Basel 1893.

Studie über Reichsbefestigung.

Von

Ernst Freiherr v. Leithner,

k. und k. Major im Genietabe.

(Hiezu Tafel 26.) [1])

Die Gesammtheit der Befestigungen eines Staates pflegt man mit dem Namen „Reichsbefestigung“ zu bezeichnen. Dieselbe zerfällt meist nach den verschiedenen möglichen Kriegsschauplätzen in mehrere Hauptabschnitte, zu denen sich in manchen Fällen noch die Befestigung der Central-Basis gesellt.

Die Art und Weise der fortificatorischen Sicherung eines Kriegsschauplatzes steht nicht nur im engsten Zusammenhange mit dessen geographischer Beschaffenheit, sondern auch mit der Politik und mit der militärischen Organisation, sowohl des eigenen Reiches, wie auch der betreffenden Grenzstaaten, und in gewissem Sinne — da die beständige Befestigung etwas Bleibendes darstellt, welches sich von früheren auf spätere Zeiten vererbt — auch mit der Geschichte des Landes.

Wo übrigens alle diese Verhältnisse so klarliegen, dass sich aus selben schon im vorhinein ein in seinen Grundzügen feststellbarer Operationsplan entwickeln lässt, muss naturgemäß die Befestigung des Kriegsschauplatzes in Übereinstimmung mit diesem entworfen werden.

Staaten von aggressiver politischer Tendenz, welche über eine übermächtige Armee mit hoher Kriegsbereitschaft verfügen, wie z. B. Frankreich zu Zeiten Napoleon I., bei welchen also anzunehmen ist, dass sie vom Anfange des Feldzuges an das Feindesland zum Kriegstheater machen können, bedürften sonach gar keiner Befestigungen, wenn nicht auch stets auf die Wechselfälle des Krieges — auf Rückschläge wie 1814 — gerechnet werden müsste.

Hingegen ist bei kleinen oder auch neutralen Staaten, ohne jede Absicht sich auszubreiten, welche mehr gegen ihren Willen, oder selbst im Wege eines Überfalles, in einen Krieg verwickelt werden können, das Bedürfnis nach einer kräftigen Reichsbefestigung um so bedeutender (z. B. in Rumänien, Belgien, oder in der Schweiz).

[1]) Die beigegebene Skizze soll durchaus nicht die Karte ersetzen, sondern nur als Behelf dienen, um fragliche Punkte auf der Karte rascher finden zu können.

Nur wenn solche Staaten durch die Eigenart ihrer Lage fern a. von jedem wahrscheinlichen Kriegstheater liegen und zu einem feindlichen Einfalle nicht einladen, werden sie von der Schaffung bedeutender Befestigungs-Anlagen absehen können (Schweden-Norwegen).

Die Haupt-Abschnitte der Reichsbefestigung.

Die Befestigung eines Kriegsschauplatzes hat sich in erster Linie mit der Sicherung und Verstärkung des Armee-Versammlungs- (Aufmarsch-Raumes und der gesammten Operations-Basis, ferner mit der fortificatorischen Einrichtung etwa vorkommender Defensiv-Felder, welche der Basis als Flanken-Anlehnung dienen, und endlich mit der Schaffung nothwendiger Rückhaltpunkte — rückwärtiger Vertheidigungslinien — zu beschäftigen.

Die Aufmarschräume der Armeen befinden sich, je nach der größeren oder geringeren Kriegsbereitschaft, im Verhältnisse zu den Heeren der Nachbarstaaten, näher oder weiter von der Grenze ab; das letztere bringt den Nachtheil mit sich, dass hiebei auf eine Strecke des eigenen Landes und deren Hilfsquellen Verzicht geleistet werden muss. Um diesen Nachtheil einzuschränken, wird man sonach oft trachten, eine nicht allzuweit von der Grenze gelegene günstige Vertheidigungslinie als Frontdeckung zu befestigen. (Die französische Sperrfortlinie nach der Idee vom Jahre 1875.)

In anderen Verhältnissen erscheint es hinwieder geboten, eine oder die andere Flanke des Aufmarschraumes gegen eine feindliche Einwirkung, wenn auch nur durch untergeordnete Kräfte, zu sichern, wonach sodann diese fortificatorisch ergänzt werden kann. (Die Sperrforts Italiens gegen Tirol bei einem Aufmarsche der italienischen Armee in Venetien mit der Absicht, in der kürzesten Linie auf Wien vorzustoßen. Also die Befestigungen im Etsch-, Leogra-, Astico-, Assa-, Brenta-, Piave- und Tagliamento-Thale.)

Geänderte politische oder militärische Verhältnisse können zu einer Verlegung des Aufmarschraumes in andere Theile der Operationsbasis führen, wonach es schon aus diesem Grunde räthlich erscheint, nicht nur den vorweg gewählten Aufmarschraum, sondern überhaupt die ganze Basis an geeigneten Punkten fortificatorisch zu verstärken. (Der deutsche Rhein und seine Festungen von Neu-Breisach bis Cöln.) Übrigens ist dies unter allen Verhältnissen vortheilhaft, indem durch die Kriegslage — etwaige spätere Rückschläge — ein Zurückgehen der Armee, oder einzelner Theile, in Basisräume stattfinden kann, welche auswärts der ursprünglichen Aufmarschraumes liegen.

Die Flügel der engeren Operations-Basis lehnen sich oft an Landestheile, welche ihrer orographischen und topographischen Beschaffenheit nach nicht für den großen Krieg geeignet sind, deren Besitz aber im Hinblicke auf die Sicherheit der eigenen Flanken wünschenswert erscheint. Um derartige Gebietstheile mit verhältnismäßig schwachen Kräften zu halten, können dieselben ebenfalls durch Befestigungen gesichert werden. (Die Westfront Tirols im Jahre 1866.)

Abgesehen von der Befestigung der Centralbasis, wird es in allen Fällen, wo der Aufmarschraum fern ab von dieser liegt, erwünscht sein, an günstigen dazwischenliegenden Vertheidigungslinien befestigte Rückhaltpunkte zu schaffen, welche der zum Rückzuge gezwungenen Operations-Armee die directe oder indirecte Vertheidigung jener erleichtern. (Die Elbe mit Magdeburg.)

Alle diese Aufgaben können nun durch die zweckentsprechenden Anlagen der zwei Hauptbestandtheile der beständigen Befestigung, nämlich der „Gürtelfestungen und Sperren", gelöst werden, wobei diese beiden Typen entweder einzeln, oder in Verbindung — zu Gruppen vereint —, in Verwendung treten.

Die fortificatorische Sicherung des Aufmarschraumes.

a) Frontsicherung.

Bei Aufmarschräumen, welche nahe der Grenze liegen, wird hiebei in erster Linie die Art der Grenzbildung in Frage kommen.

In dieser Hinsicht lassen sich vollkommen offene Grenzen von solchen unterscheiden, welche durch einen bedeutenden Wasserlauf oder einen Gebirgszug gebildet werden und so mit einer Hindernislinie für die freie Bewegung größerer Heereskörper zusammenfallen.

Bei vollkommen offener Grenze wird die Sicherung des Aufmarschraumes am einfachsten durch Verlegen desselben gegen das Landesinnere bis an eine der Vertheidigung günstigere Linie erreicht und diese sodann befestigt (Toul-Verdun-Epinal); dabei können solche Befestigungen auch als Depotplätze zur gesicherten Unterbringung aller für die Versammlung der Armee nothwendigen Bedürfnisse dienen.

Findet sich eine derartige Linie nicht vor, oder will man aus Gründen der Offensive nicht allzuweit von der Grenze abrücken, so werden solche Depotplätze, welche, im Falle des Zuvorkommens von gegnerischer Seite, auch als Stützpunkte der Vertheidigung und als Zufluchtstätten für noch nicht vollkommen formierte Heereskörper dienen können, an den wichtigsten Communicationsknoten angelegt; u. zw. wenn

bedeutende Wasserlinien den Versammlungsraum durchqueren, an diese selbst, wo sie sodann als Brückenköpfe im Interesse der eigenen Manövrierfreiheit gleichzeitig den gesicherten Uferwechsel erleichtern. (Thorn.

Der zweifellos vortheilhafteste Fall ist, — will man Offensive und Defensive gleichzeitig vor Augen behalten — wenn sich unmittelbar hinter der offenen Grenze eine gute Vertheidigungs-, z. B. Fluss-Linie findet, die für den Gegner ein Hindernis bildet, für die eigene Armee aber durch die Anlage von Brückenköpfen verschlossen wird und sodann zwar den Aufmarschraum deckt, aber die eigene Offensive nicht behindert. (Die Mosel mit Metz und Diedenhofen.)

Wenn hingegen die Grenze selbst aus einer bedeutenden Fluss- oder Strombarrière besteht, so liegt darin zwar eine Sicherung des Aufmarschraumes, doch bildet dies auch ein Hindernis für die eigene Offensive, da sodann die Anlage von Brückenköpfen ausgeschlossen erscheint. (Die Weichsel, ausschließlich des Krakauer Gebietes, bis zur San-Mündung.)

Übrigens würde die unmittelbare Befestigung einer solchen Linie auch an dem Übelstande kranken, dass, bei der im Verhältnisse zu der modernen Schussweiten meist zu geringen Breite der Flüsse, die befestigten Punkte aus — von langer Hand vorbereiteten — Gegenstellungen zusammengeschossen werden könnten.

Nur bei besonders breiten Strömen und bei ausnehmend günstigen örtlichen Verhältnissen wäre dies ohne größere Gefahr für die betreffende Befestigung möglich (so z. B. an der alten türkischen Donau-Grenze: Silistria, Rustschuk etc.).

Immerhin würde auch jetzt und bei geringerer Strombreite in manchen Lagen die Schaffung von gepanzerten Sperrforts zur Unterbindung des feindlichen, sowie zur gleichzeitigen Unterstützung der eigenen Stromschiffahrt denkbar sein (z. B. bei Adakaleh).

Wenn der Aufmarschraum durch den Grenzfluss nicht genügend geschützt erscheint, so könnte man zur gesicherten Aufstapelung der für den Operationsbeginn nöthigen Heeresbedürfnisse, wohl auch befestigte Depotplätze herwärts der Grenze errichten (wie früher Rastatt im Verhältnisse zum Rhein war); doch müsste, im Falle solche Plätze durch ihre Lage nicht auch weitere Vortheile, wie z. B. die Verstärkung einer zweiten Vertheidigungslinie, bieten würden, wohl erwogen werden ob solch eine kostspielige Maßregel gerechtfertigt erscheint, oder ob man nicht diese Vorräthe besser im Landesinneren deponieren soll um sie gegebenen Falles mit der Bahn an Ort und Stelle zu schaffen. Freilich ist anderseits nicht zu leugnen, dass die Bahnen zum Z

punkte einer Mobilisierung und der Versammlung der Armee an und für sich schon genug belastet sind.

Könnte man Depotplätze, gleichwie in früherer Zeit, einfach nur mit einer Umfassung, ohne vorgeschobenen Gürtel, errichten, so wären ihre Kosten wohl nicht so bedeutend; eine derartige Anordnung würde aber nur einseitigen Schutz gegen Überfall, nicht aber auch gegen die Wirkung einer Beschießung bieten, dürfte also nur in den seltensten Fällen gerechtfertigt erscheinen (so z. B. bei Ausnützung schon vorhandener alter Plätze).

Wird die Front des Aufmarschraumes durch eine gebirgige Grenze gebildet, so wird deren fortificatorische Sicherung von der Lage und Beschaffenheit des Gebirges abhängen. Läuft die Grenze im allgemeinen auf der Haupt-Rückenlinie desselben, oder herwärts dieser, und ist das Gebirge schlecht gangbar und wenig wegsam, so können die benützbaren Communicationen durch Sattel- oder Thalsperren, oder selbst nur durch einfache Straßensperren, abgeschlossen werden. (Die italienische Grenzbefestigung gegen Frankreich. Im Dora baltea-, Dora riparia-, Chisone- und Stura-Thale.)

Ist hingegen das Gebirge gangbarer und wegsamer Natur, so dass eine Umgehung dieser Sperren leicht möglich erschiene, und dass hiebei auch eine zu große Zahl von Werken nothwendig wäre, so wird man sich besser mit der Befestigung einiger Haupt-Communicationsknoten am Fuße desselben begnügen. (Früher Schweidnitz, Glatz, Neisse, an der preußischen Grenze.)

Im Falle auch die jenseitigen Abfälle oder Füße des Gebirgszuges stellenweise noch auf das eigene Landesgebiet fielen, so würden hingegen die Befestigungen besser ebendort, als Offensivsperren angelegt. (Die befestigte Stellung von S. Sebastian-Fuentarabia am Nordfuße der Pyrenäen; oder die Furca-Gotthardt-Befestigung in der Schweiz.)

b) Flankensicherung.

Die Flanken des Aufmarschraumes sind in ähnlicher Weise wie dessen Front zu behandeln, nur liegen hier häufig die Verhältnisse einfacher, da man in den meisten Fällen nicht durch politische (Reichs-) Grenzen an das Einhalten einer bestimmten Linie gebunden ist. (Die Seealpen und ihre Sperrforts als Flankendeckung des italienischen Aufmarschraumes gegen Frankreich im oberen Po-Gebiete.)

Auch wird hier manchmal mit Rücksicht auf die wahrscheinliche Richtung der Operationen die Wahrung der Offensive nebensächlich (früher beim Po als Flankenanlehnung beim Aufmarsche einer öster-

reichischen Armee in Venetien). In anderen Fällen liegt es hinwieder im Interesse der Manövrierfreiheit der versammelten Armee sich auch die Offensive in der Flankenrichtung zu wahren, was sodann die Anlage von Brückenköpfen bedingt (z. B. am San bei Przemysl, als Flankendeckung einer westlich desselben versammelten Armee).

Oft ist auch der naturgemäße Versammlungsraum eines Heeres durch eine bedeutendere Hindernislinie gespalten, was sodann ähnliche Maßnahmen mit sich führt. (Casale als Po-Brückenkopf.)

Endlich können sich durch die geographische Beschaffenheit des eigenen Landes und die Gestalt seiner Grenze manchmal vollkommen getrennte Aufmarschräume ergeben, welche aber mit Rücksicht auf die Operationsrichtung dennoch im Zusammenhange stehen, und wo sodann durch die Mittel der Fortification für die Sicherung der Verbindung beider Sorge getragen werden kann. (Einen solchen Fall stellen die beiden Versammlungsräume der russischen Armee auf dem polnisch-wolhynischen Kriegsschauplatze dar, welche durch das weit vorspringende Durchzugsgebiet der Polesie geschieden sind und für deren Verbindung in dem verhältnismäßig engen Grenzgebiete durch die Befestigung der Punkte Dubno, Luck und Rovno gesorgt ist.)

Endlich wäre bei der fortificatorischen Sicherung von Aufmarschräumen noch jenes Falles zu gedenken, wo infolge ungünstiger Grenzverhältnisse bei der Wahl der ersten Vertheidigungslinie bedeutende Gebiete (ganze Provinzen) aufgegeben werden, wie dies z. B. bei der Befestigung der Sereth-Linie (Focsani, Nemoloassa, Galatz), als Frontdeckung gegen Nordost für die Versammlung der rumänischen Armee, geschah.

Die fortificatorische Verstärkung der Basis.

Eine breit entwickelte und gut eingerichtete Basis bildet die erste Grundlage für die Manövrierfreiheit der Operations-Armee und soll im Falle der Nothwendigkeit den auf sie zurückgehenden Heerestheilen die Möglichkeit der Sammlung und Ergänzung, sowie die Wiederaufnahme des Kampfes unter günstigen Bedingungen bieten. Zu letzterem Zwecke dienen gut gelegene Vertheidigungslinien, welche sowohl die Defensive, als auch ein erneuertes offensives Vorgehen begünstigen. In fortificatorischer Hinsicht wird also die Einrichtung der Basis mit der Verstärkung günstiger Vertheidigungslinien zusammenfallen.

Am besten eignen sich hiezu bedeutende, schwer überschreitbare Wasserläufe, welche durch doppelte Brückenköpfe verstärkt, sodann die Möglichkeit einer vortheilhaften directen oder indirecten Vertheidigung

bieten (der Rhein in Deutschland, oder die Weichsel und der Narew-Bug in Congress-Polen mit ihren Brückenköpfen); aber auch andere ausgesprochene Terrain-Abschnitte können durch die Anlage von Waffenplätzen hiezu ausgenützt werden (wie der Rand des Saône-Beckens mit Dijon und Langres). In Fällen, wo die engere Operations-Basis verhältnismäßig seicht ist und von dem weiteren Hinterlande durch ein Durchzugsland mit wenig Hilfsquellen und von geringer Wegsamkeit abgetrennt wird, können die Ränder dieses, durch Anlage von Waffenplätzen an den Knotenpunkten der wichtigsten Communicationen, ebenfalls zur directen oder indirecten Vertheidigung eingerichtet werden. (In letzterer Hinsicht Przemysl, mit Bezug auf die Karpathen und die wegsamere Karpathen-Senkung östlich der Tatra.)

Endlich erscheint es nothwendig, wo die eigentliche Operations-Basis von derartigen unwegsamen, z. B. gebirgigen, Terrainabschnitten flankiert wird, für den Fall eines durch die Verhältnisse gebotenen excentrischen Rückzuges einzelner Heerestheile, diesen den Eintritt in die Defilé-Straßen zu erleichtern und dem Feinde das rasche Nachdrängen zu erschweren; dies kann ebenfalls durch vorgelegte Plätze erreicht werden, die sodann auch den Zweck haben, eine etwaige Wiederaufnahme der Offensive zu begünstigen. (Früher Verona-Pastrengo mit Rücksicht auf einen excentrischen Rückzug einer österreichischen Armee vom Mincio nach Tirol.)

Um übrigens solche, oft ausgedehnte Gebiete, welche für sich secundäre Kriegsschauplätze bilden können und deren Erhaltung mit Rücksicht auf die Sicherung der Flanken der Haupt-Operationsräume wichtig erscheint, auch mit verhältnismäßig schwachen lebenden Kräften vertheidigen zu können, werden dieselben oft ein in sich geschlossenes System von Befestigungen, bestehend aus Sperrforts und Central-Waffenplätzen, erhalten (wie z. B. Tirol), welches sodann nach den Grundsätzen der Gebirgsbefestigung [1]) durchgeführt wird.

Hier muss auch der Küstenbefestigung erwähnt werden, welche für die Operations-Armee zu Lande nichts anderes als eine Sicherung der Flanken oder des Rückens bedeutet, und welche einerseits der feindlichen Flotte das Landen erschweren, anderseits aber der eigenen Seemacht die Vertheidigung des Küstengebietes zu erleichtern hat.

Die anfangs erwähnte Verstärkung von rückwärts der engeren Basis — zwischen ihr und der Central-Basis — gelegenen Abschnitten oder Rückhaltpunkten wird nach ähnlichen Grundsätzen durchgeführt, wie

[1]) „Neuere Ansichten über die Gebirgsbefestigung." „Mittheilungen" 1893, 1. Heft.

die der Vertheidigungslinien in jenem Raume; sie bedarf sonach keiner grundsätzlichen Erörterung.

Die Befestigung der Central-Basis.

Der Begriff Central-Basis deckt sich in manchen Fällen mit der der Reichshauptstadt (Bukarest, Paris); in anderen hinwieder ist sein Umfang bedeutend weiter und umfasst ein ganzes Gebiet im Herzen eines Landes, wie z. B. das Donau-Thal zwischen Wien und Budapest; ausnahmsweise kann endlich die Central-Basis abseits von der Hauptstadt liegen, wie dies, durch örtliche Verhältnisse begründet, in Belgien der Fall ist, wo die Central-Basis durch das befestigte Antwerpen und die Rüpel-Linie repräsentiert wird.

In stark centralisierten Staaten mit übermäßig entwickelter Hauptstadt (Paris) ist, wie dies die Geschichte lehrt, in den meisten Fällen das Ende des Feldzuges durch den Fall der Hauptstadt entschieden, wenn auch noch der überwiegende Theil des Landes und selbst die geographische Central-Basis (in Frankreich wohl das Loire-Becken) von dem feindlichen Einmarsche nur wenig berührt wurde.

In weitaus geringerem Maße ist dies in Ländern der Fall, wo keine solche Centralisation herrscht, oder wo sich im Verlaufe der Geschichte mehrere Mittelpunkte des nationalen, oder commerziellen Lebens, oder der politischen Organisation gebildet haben; so in Russland und in Österreich-Ungarn.

Wenn also auch bei Staaten der ersten Art die Befestigung der Hauptstadt im Sinne einer Central-Basis und als letzter Stützpunkt von zweifellos größerer Bedeutung ist, so erscheint doch in jedem Staate die Schaffung einer guten, vertheidigungsfähigen Central-Stellung wünschenswert; mit Rücksicht auf die naturgemäße Entwicklung wird diese meist an einem bedeutenden Flusse oder Strome oder aber an dem Zusammenflusse mehrerer solcher, liegen.

Dabei ist aber nicht ausgeschlossen, dass in Fällen, wo die Entfernung dieses Raumes von der Grenze sehr bedeutend ist, dessen Befestigung im Hinblicke auf die durch eine solche Lage verfügbaren Zeit nur im provisorischen Style ausgeführt wird.

Meist wird die Befestigung der Central-Basis in der Errichtung mehrerer Waffenplätze, welche gleichzeitig Brückenköpfe bilden, bestehen, und nur dort, wo sich so zu sagen alles Landesinteresse auf einen Punkt vereinigt, wird man sich sodann mit nur einem isolierten, bedeutenden Waffenplatze begnügen; letzterer kann übrigens ac

durch eine Festungsgruppe ersetzt werden, wie dies Brialmont für Paris vorschlägt.

Die Hauptbestandtheile der Reichsbefestigung.

(Einzelne Plätze und Gruppen-Befestigungen.)

In den vorangehenden Erörterungen wurden die Hauptzwecke der Reichsbefestigung, dann deren Gliederung nach diesen, auseinandergesetzt; nun handelt es sich zu untersuchen, inwieferne jenen Zielen durch isolierte Plätze und Sperren, oder Gruppen von solchen, entsprochen werden kann.

Schon bei der Abhandlung über Sperrforts [1]) wurde betont, dass deren vollkommen isolierte Anlage wohl nur im unwegsamen und schlecht gangbaren Terrain zweckdienlich sein dürfte, da sie sonst leicht zu umgehen und auch concentrisch anzugreifen sind.

Derartige alleinstehende Straßensperren finden sich sonach zumeist nur im ausgesprochenen Gebirge vor, wo sie sodann durch die Terrainverhältnisse geschützt trotz der Isolierung in der Lage sind, ihrem Zwecke vollkommen zu entsprechen. In dieser Hinsicht braucht man nur auf die Sperren von Malborghetto und Predil hinzuweisen, welche im Jahre 1809 die Armee des Vicekönigs von Italien durch Tage aufgehalten haben und deren Einnahme den Franzosen Ströme von Blut gekostet hat; in welch erweitertem Maße hätten diese Werke ihre Aufgabe erfüllen können, wenn sie schuss- und bombensicher erbaut gewesen wären und nicht nur aus provisorischen Holzbauten bestanden hätten, welche nicht einmal gegen das Anzünden die nöthige Sicherheit boten.

Doch selbst im Gebirge ist der Zweck der dauernden Absperrung eines Thales oder Sattels nicht immer durch die Anlage nur eines Werkes zu erreichen, vielmehr müssen, wie dies ebenfalls schon bei der Gebirgsbefestigung besprochen wurde, Gruppen von Werken angelegt werden. Umsomehr gilt dies bei Sperrbefestigungen im offenen Gelände, wo sich statt einzelner Wege ganze Bündel von solchen vorfinden; will man hier die Sperre überhaupt zur Anwendung bringen, so muss man zur Gruppenanlage greifen.

Dies geschah z. B. von Seite der Franzosen bei den Sperrforts-Ketten zwischen Verdun-Toul und Epinal-Belfort. Dort liegen die einzelnen Werke auf höchstens die doppelte, oft auch nur einfache Schussweite von einander, so dass trotz der guten Wegsamkeit des Geländes alle Communicationen von Bedeutung ins Feuer genommen werden

[1]) Der früher erwähnte Aufsatz über Gebirgsbefestigung.

können, und dass sich dabei die Werke auch bis zu einem gewissen Grade im Kampfe gegenseitig zu unterstützen vermögen. Diese eigenartige Anlage wurde zwar von vielen Seiten verurtheilt und als vollkommen fehlerhaft hingestellt, indem man von einem eisernen Gürtel, welcher die eigene Offensive hemmt, sprach u. dgl. mehr. Es ist wohl selbstverständlich, dass ein derartiger Vorwurf nur bildlich genommen werden darf, und dass sonach „der eiserne Gürtel" höchstens als ein Gefühlshindernis für das initiative Handeln zu betrachten ist, indem die Straßen durch die Forts durchaus nicht für die eigene Armee abgesperrt sind. Aber abgesehen von der Berechtigung solcher Gefühlslogik kann man nur behaupten, dass diese Sperrfortslinien die Offensive nicht nur nicht hemmen, sondern in manchen Theilen, z. B. an der Maas, geradezu fördern; indem die überwiegende Mehrzahl der Werke am feindwärtigen Ufer des Flusses, auf den Höhen der Côte de la Meuse, liegt.

Wenn man sich aus Gründen einer unzulänglichen Kampfbereitschaft gezwungen glaubt, den Versammlungsraum der eigenen Armee gegen feindliche Einwirkung fortificatorisch stark sichern zu müssen, anstatt den Zeitmangel durch das Aufgeben von Raum wett zu machen, dann ist eine derartige Anlage wohl ein gutes Mittel; ihr klebt nur der schwerwiegende Nachtheil des ungeheuren Kostenaufwandes an, dann der weitere, dass ihre Durchführung verhältnismäßig ziemlich viel Besatzungstruppen erfordert. Aber einen Schutz gewährt sie zweifellos: denn durch eine solche Linie mit größeren Heeresabtheilungen durchzubrechen, erscheint undenkbar, dieselbe rasch zu überwinden, ist eben so sehr ausgeschlossen; zwingt sie aber zur Umgehung oder zu längeren Angriffs-Vorbereitungen, so hat sie ihren Zweck, den Zeitgewinn, erreicht. So haben denn auch die französischen Sperrforts der deutschen Heeresleitung schon viel Stoff zum Nachdenken gegeben und so manche Neueinführung auf technischem oder artilleristischem Gebiete hervorgerufen.

Ohne ins Unbegrenzte zu gehen, ist aber eine solche Anordnung überhaupt nur möglich, wo die Grenzentwicklung nicht bedeutend und wo durch geographische und politische Verhältnisse die wahrscheinlichste Stoßrichtung des Invasionsheeres gegeben erscheint, und endlich überhaupt nur dann, wenn die hiezu nöthigen ungeheuren Geldmittel zur Verfügung stehen, wie dies in Frankreich der Fall war.

Zweifellos ist die Erhöhung der Kriegsbereitschaft ein noch besseres Auskunftsmittel als jede Sperrlinie, doch diese kostet, um sich

einzuleben, mehr Zeit als die Erbauung von Forts und darum wurde im Jahre 1875 von Frankreich dieser letztere Ausweg gewählt.

Ganz anders wie bei Sperrforts, liegen die Verhältnisse bei Gürtelfestungen, indem eine solche, wenn auch vollkommen isoliert, schon in sich eine ausreichende Stärke gegen umfassende Angriffe findet und in dieser Hinsicht nicht in so hohem Grade von der Gunst oder Ungunst des Terrains abhängt.

Die Werke von Gürtelfestungen sind durch ihr Verhältnis zu einander und zum Noyau gegen die Rückenwirkung und den umfassenden Angriff geschützt, und darin ist eben ihre Stärke zu suchen. Auch bietet das Terrain innerhalb des Gürtels gedeckten Raum für die Disponierung von mobilen Reserven, welche sodann zur Unterstützung der Gürtelwerke verwendet werden können; das dem Bombardement entzogene Noyau einer Gürtelfestung erlaubt die vollkommen gesicherte Unterbringung reichlicher Vorräthe, auch erschwert die große Ausdehnung der befestigten Linie die Beobachtung und Cernierung des Platzes.

Alle diese Eigenschaften bringen es mit sich, dass auch vollkommen isolierte Gürtelfestungen in jedem Gelände eine wertvolle Verstärkung des Kriegsschauplatzes bilden, indem sie einerseits als Depotplätze für die Operations-Armee dienen, ferner beim Kampfe als vorübergehende Frontdeckung (z. B. bei Flankenmärschen), oder aber als Flanken- und Rückenstütze ausgenützt werden können. Liegt ein solcher Platz an der Grenze von Durchzugs- und Manövrier-Terrain, oder bildet er einen doppelten Brückenkopf über eine bedeutende Wasserlinie, so wird er in vielen Fällen der Operations-Armee auch den Übergang zur Offensive — die Entwicklung — erleichtern und kann so zur indirecten Vertheidigung wichtiger Abschnitte ausgenützt werden. Endlich können Theile der Operationsarmee nach ungünstig verlaufenden taktischen Entscheidungen vorübergehenden Schutz in dem gesicherten Raume von Gürtelfestungen und die nöthige Zeit zur Herstellung ihrer Cadres und zur Ergänzung ihrer Ausrüstung finden.

Im Hinblicke auf die indirecte Vertheidigung von Gebirgszügen oder Wasserlinien ist zwar nicht zu leugnen, dass isolierte Gürtelfestungen nur im geringen Maße die Offensiv-Fähigkeit des Vertheidigers erhöhen, indem sie im Vergleiche zu einer Festungsgruppe nur eine sehr beschränkte Basis bilden und weniger Gelegenheit bieten, das Moment der Überraschung auszunützen.

Dies tritt insbesondere bei der offensiven Vertheidigung von bedeutenden Wasserlinien zu Tage, wo der Vortheil einer Anlage von zwei oder mehreren Brückenköpfen klar in die Augen springt, indem

bei Vorhandensein dieser, der Vertheidiger in der Lage ist, seine Kräfte gedeckt durch das Hindernis zu verschieben und mit Benützung der gesicherten Übergangsstellen plötzlich auf einem Punkte zu erscheinen, wo er vom Gegner nicht vermuthet wird. Auch für die Fortsetzung des Kampfes auf dem jenseitigen Ufer ist der Vortheil mehrerer Brückenköpfe augenscheinlich, da durch die Zahl der gesicherten Übergänge die Basis der Action vergrößert wird, was wieder zur Erhöhung der Manövrierfreiheit beiträgt.

Treffen derartige Vertheidigungslinien, wie z. B. bedeutende Wasserläufe, zusammen, oder sind dieselben neben oder hintereinander situiert, so liegt es nahe, sich bei beiden diese erwähnten Vortheile zu wahren, was in dem einen Falle durch Anlage von drei Brückenköpfen (wovon einer am Confluenz-Punkte), im anderen Falle, von vier solchen geschieht. (Warschau, Nowo Georgiewsk, Zĕgrze; dann Verona, Legnago, Mantua, Peschiera.)

Sind dabei die einzelnen Plätze von einander nicht zu weit entfernt, so wird dadurch ein besonders günstiger Kampfraum geschaffen, welcher dem in seiner Nähe manövrierenden Heereskörper die volle Bewegungsfreiheit nach allen Seiten, bei gesichertem Rückzuge, ermöglicht.

Solche Festungsgruppen — von Brialmont *régions fortifiées* genannt — sind nun zweifellos ein fortificatorisches Ideal und können auch in taktisch-strategischer Hinsicht von großem Vortheile sein, wenn sie derartig angelegt sind, dass die Invasionsarmee **durch** sie muss, oder nahe **an** ihnen vorüber muss. (Das obengenannte Festungsviereck bei den Kriegen am lombardo-venetischen Kriegsschauplatze.)

Hingegen wird der Wert solcher *régions fortifiées* — im Verhältnisse zu ihren Anlagekosten — durchaus fraglich, wenn eine Umgehung derselben auf einfache Weise möglich ist, weil die flankierende Wirkung dieser Anlagen nicht zu hoch geschätzt werden darf.

Dieselbe ist der Natur der Sache nach zweifach, u. zw.: erstens die directe Wirkung durch das Geschützfeuer der Plätze, welche sonach durch die Tragweite ihrer Geschütze begrenzt ist; zweitens die flankierende Offensivwirkung ihrer Besatzung. Die Ausdehnung der ersteren ist leicht zu bemessen; jene der zweiten ist aber eine Folge der verschiedensten Umstände und hängt nicht nur von der Lage der Plätze und dem weiteren Gelände ab, so z. B. von dem Vorkommen guter Gegenstellungen u. dgl., sondern sie steht hauptsächlich im Zusammenhang mit moralischen Factoren. Im strategischen Sinne aufgefasst, ist die Wirkung einer solchen Flankierung eigentlich doch mehr die einer Drohung. Drohungen machen aber einen verschiedenen Eindruck, je nach der

moralischen Disposition des Bedrohten und je nach ihrer mehr oder weniger kühnen Durchführungsweise.

Um einfach nur die Nachschublinien des Angreifers, im Falle er bei der „*région fortifiée*“ vorüber marschieren sollte, zu unterbinden, oder überhaupt zu belästigen, bedarf es wohl nur verhältnismäßig schwacher Kräfte, und für deren Aufenthalt wird man keine Gruppe von 3 bis 5 Festungen erbauen.

Mit dem Gros der Operations-Armee in der *région* zu verbleiben, erscheint aber in vielen Fällen und wenn die Möglichkeit einer Umgehung vorliegt, gewagt. Man muss doch annehmen, dass der Angegriffene der Schwächere ist — sonst hätte er wohl besser gethan selbst anzugreifen — und dass er sich in die Festungsgruppe nur zurückgezogen hat, um Verstärkungen, oder einen günstigen Moment, z. B. den einer Kräftezersplitterung beim Gegner, abzuwarten, um dann zum Angriffe vorzugehen.

Aber wenn diese „*région fortifiée*“ leicht zu umgehen ist, dann kann sich die Armee des Gegners zwischen sie und die Anmarschlinien der Hilfsarmee drängen und so theilweise Erfolge erringen; oder aber, der Gegner kann, wenn genügender Kräfteüberschuss vorhanden ist, die Festungsgruppe und die darin befindliche Armee beobachten und lahmlegen, mit dem Reste des Heeres aber den Marsch auf das geographische Operationsziel fortsetzen, das feindliche Land erobern und sich dessen Hilfsquellen zuwenden.

Zweifellos ist die Lage eines Heereskörpers in einer Festungsgruppe dabei immer vortheilhafter, als in einem isolierten Platze, denn die *région fortifiée* kann nicht cerniert und so zum Falle gebracht werden; aber man kann sie beobachten und das wird — nicht immer, doch in vielen Fällen — genügen, um sie lahmzulegen. Anderseits ist aber auch nicht in Zweifel zu ziehen, dass die Anlagekosten einer solchen *région* durchschnittlich dreimal so groß sind, als die eines isolierten Platzes.

Ohne demnach die Vortheile derartiger fortificatorischer Anlagen ableugnen zu wollen, welche Vortheile weiter oben auch geschildert wurden, soll damit nur gesagt sein, dass die *régions fortifiées* auch kein Universalmittel sind, sondern dass dieselben nur dort zu schaffen wären, wo sich eben die geographischen und strategischen Bedingungen dafür finden. So z. B. bedürfte es wohl noch einer reiflichen Überlegung um festzustellen, ob für die Zwecke der Vertheidigung der französischen Nord-Ostgrenze eine *région fortifiée*: Toul, Nancy, Luneville, Bayon [1]),

[1]) Vorschlag in Brialmonts „*Les régions fortifiées*“.

mit den isolierten Plätzen Verdun und Epinal günstiger ist, als das von der französischen Landes-Vertheidigungs-Commission angenommene combinierte System der Gürtelfestungen Verdun, Toul, Epinal und der Sperrfortlinie. Theurer dürfte wohl das erste zu stehen kommen, denn die drei *points d'appui* Nancy, Luneville und Bayon, würden mit ihren Noyaus und Gürtelwerken die Kosten der Sperrfortlinie übertreffen. In der kürzesten Richtung schwerer zu durchbrechen, oder auch zu umgehen, ist scheinbar das angenommene System.

Ebenso wäre zu bestreiten, ob eine mehr nach geometrischen Erwägungen angelegte *région fortifiée* mit den Plätzen Warschau, Ivangorod, Siedlce, und einem vierten geographisch gar nicht betonten Punkte als *camp retranché* [1]) bessere Dienste leisten würde, als die gegenwärtige Befestigung der Weichsel und der Narew-Bug-Linie, indem bei der ersterwähnten Anlage die geographisch und strategisch hervortretende zweite Linie (Bug-Narew) gar nicht berücksichtigt ist.

Es scheint gewagt, Gürtelfestungen zusehr nach geometrischen Grundsätzen zu vertheilen, weil deren Wichtigkeit hauptsächlich von geographischen Bedingungen abhängt. Gerade die Anlage von Gürtelfestungen an bedeutenden Gewässern, als Brückenköpfe, ist besonders vortheilhaft; dies wird noch günstiger, wenn sie am Zusammenflusse zweier mächtiger Wasseradern erbaut sind (Nowo Georgiewsk), da sie dann als Manövrierpivots eine Reihe von Vortheilen bieten. Nicht zufällig liegt die weitaus überwiegende Mehrzahl aller Festungen an bedeutenderen Flüssen oder Strömen, welche durch ihre Thäler auch den Zug der besten und wichtigsten Communicationen und so auch den der Völker und Heereswege bezeichnen und schon darum stets im Auge behalten werden müssen.

Die Festungsgruppe wird sich also bei der Sicherung von Aufmarsch- und Basisräumen oft von selbst durch die Verstärkung zweier oder mehrerer ausgesprochener Vertheidigungslinien ergeben, welche durch die Befestigung der wichtigsten an denselben liegenden Punkte (Communicationsknoten etc.) erzielt wird, ohne dass man sich dabei zu ängstlich an bestimmte, der Combination entsprungene Distanzen klammert. Wohl ist anderseits nicht zu leugnen, dass allzugroße Intervalle (Nowo Georgiewsk [Zĕgrze]—Brest) hiebei nachtheilig erscheinen und deshalb also durch Einschaltung von Zwischenpunkten zu verkürzen sind, indem bei großer, mehrere Tagmärsche betragender Entfernung der gesicherten Übergänge, das Geheimhalten einer Offensiv-Operation oder überhaupt einer Kräfteverschiebung, schwer durchführbar erscheint

[1]) Vorschlag in Brialmonts „*Les régions fortifiées*".

Aber auch das enge Aneinanderkleben von Brückenköpfen (Warschau-Nowo Georgiewsk) ist nachtheilig wegen der allzu schmalen Basis, welche sich dadurch ergibt.

Bei der Verstärkung einer einzelnen Vertheidigungslinie wird man hingegen in der Mehrzahl der Fälle von der „Tiefengruppierung" absehen können und je nach deren Länge nur zwei oder mehrere an ihr gelegene Punkte befestigen. Ist endlich die Ausdehnung einer solchen Linie sehr kurz und findet sich an ihr nur ein Platz von Bedeutung vor, so wird man sich ausnahmsweise mit diesem einen Brückenkopfe begnügen können. (Krakau für das verhältnismäßig kurze Weichselstück auf österreichischem Boden.)

Ebenso werden solche isolierte Gürtelfestungen auch dort Verwendung finden können, wo der zu sichernde Raum defiléartig, z. B. durch Gebirge, wie bei Belfort, eingeschränkt ist, oder wo es sich um eine Centralstellung für mehrere Sperren handelt (Trient), oder dort, wo die Sicherung des Punktes selbst, und nicht die Schaffung von Manövrier-Pivots, den Zweck der Anlage bildet, wie z. B. bei der Befestigung von Reichshauptstädten (Bukarest).

Liegt aber eine solche an dem Zusammenflusse wichtiger Wasserlinien, so könnten beide Zwecke wohl am besten durch die Anlage mehrerer getrennter Brückenköpfe auf- und abwärts der Hauptstadt erreicht werden, wie dies Brialmont für Paris forderte, wobei er allerdings auch noch diese Stadt selbst im jetzigen Umfange befestigt haben will.

Schlussbemerkung.

Die Bestandtheile der Reichsbefestigung sind sonach theils einzelne Sperren oder Gürtelfestungen, theils aus diesen zusammengesetzte Gruppen.

Während sich die Sperrbefestigungen, und davon insbesondere die isolierten Sperren, meist nur im Durchzugslande, also vornehmlich bei der Gebirgsbefestigung, vorfinden, wird hinwieder die Gürtelfestung hauptsächlich zur Verstärkung von Vertheidigungslinien im Manövrier-Terrain, u. zw. sowohl isoliert als in Gruppenverbindung, auftreten.

Dabei wird die Gürtelfestung in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle in ihrer Eigenschaft als doppelter Brückenkopf Verwendung finden, da die zweifellos stärksten Vertheidigungslinien durch bedeutende Wasserläufe gebildet werden, welche sodann erst durch diese Befestigung ihren vollen Wert erhalten. Überdies haben Gürtelfestungen in solcher Lage auch noch den Vortheil für sich, dass sie schwerer anzugreifen

und insbesondere schwerer zu cernieren sind, indem die Cernierung-Armee durch dieses Hindernis in zwei Gruppen getrennt wird, die sich kaum zu unterstützen vermögen. Dies gilt vorzugsweise dort, wo dem Vertheidiger auch gepanzerte Flussboote zur Verfügung stehen, welche dem Angreifer die Überbrückung des Gewässers verwehren. Daraus folgt aber, dass bei dem Entwurfe der Reichsbefestigung in erster Linie das Flussnetz zu berücksichtigen ist.

Unter den sich bietenden Vertheidigungslinien werden ferner jene den Vorzug verdienen, welche von Operationslinien unmittelbar getroffen werden, während man von befestigten Flankenstellungen nur selten Gebrauch machen wird.

Erstere erhöhen nämlich nicht nur die Manövrierfreiheit des Vertheidigers, sondern sie setzen auch den Operationen des Gegners ein directes Hindernis entgegen, also zwingen ihn zum Angriffe oder zur Umgehung (Zeitverlust); während die letzteren zwar auch die Manöver des Vertheidigers unterstützen, zumeist aber weder zum Angriffe noch zur Umgehung, sondern höchstens zur Sicherung zwingen.

Bei der Wahl der einzelnen zu befestigenden Plätze ist sodann das Hauptaugenmerk auf den Zug und auf die Knoten der wichtigsten Communicationen zu richten, endlich sind die örtlichen Terrainverhältnisse der in Frage kommenden Punkte einer Beurtheilung zu unterziehen, inwieweit diese die Anlage einer Befestigung erleichtern oder erschweren.

Der Reichsbefestigungs-Entwurf hat mit einem Worte hauptsächlich auf geographischer Basis und weniger auf Manöver-Combination aufgebaut zu werden, da letztere stets vom Verhalten des Gegners abhängt und sich sonach im vorherein schwer ausklügeln lässt.

Auch soll man nicht aus dem Auge lassen, dass Festungen und Festungsgruppen weniger zum Aufenthalte von Armeen, sondern mehr zur Unterstützung ihrer Manöver bestimmt sind, also zur vorübergehenden Flügel-, Front- oder Rückendeckung, oder zur Erleichterung der Offensive über schwierige Terrainabschnitte, und im Falle des Misslingens, zur Deckung des Rückzuges.

Über Gipsdielen, Spreutafeln und Kunsttuffsteine [1]).

Von

Franz Hoppner,

k. und k. Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Tafel 27, 28 und 4 Textfiguren.)

I. Übersicht.

In den „Mittheilungen" vom Jahre 1889 wurde die Aufmerksamkeit der Leser durch eine Notiz (S. 58) auf ein neues Baumaterial und Isoliermittel [2]) gelenkt, welches sich seither großen Eingang verschafft hat, nämlich die Gipsdielen. Schon damals wurde auf den hohen Wert hingewiesen, welchen dieses Baumaterial, insbesondere bei Decken-Constructionen als Ersatz des Mauerschuttes, dem so viele Nachtheile zerstörender und gesundheitsschädlicher Natur anhaften, bietet. In der genannten Notiz wurde auch schon die Verwertbarkeit dieses neuen Baumaterials zur Herstellung von dünnen, schalldämpfenden Zwischenwänden in Gebäuden, zur Innenverschalung von Dächern bei Mansardwohnungen, sowie auch zur Wand- und Deckenverkleidung bei Barackenbauten hingewiesen.

Seit jener Zeit wurde dieses Material von der Industrie weiter vervollkommnet und ausgebildet. Zu den Gipsdielen sind als weitere Gipsproducte die Spreutafeln und in letzterer Zeit die sogenannten Kunsttuffsteine hinzugekommen.

Als ein Fortschritt in der Fabrication der beiden erstgenannten Baumaterialien muss es bezeichnet werden, dass selbe bei dickeren Dimensionen als Hohltafeln hergestellt werden. Solche Hohltafeln haben bei gleicher Fläche und gleichem Gewichte wie die massiven Tafeln eine größere Festigkeit und auch ein größeres Wärmeerhaltungsvermögen als letztere.

---

[1]) Bei Benützung einschlägiger Prospecte.

[2]) Indem hier über einen neuen, allmählich in das Baugewerbe immer mehr eingreifenden Industriezweig berichtet wird, möge doch aufmerksam gemacht werden, dass bei der Neuheit der Sache ein endgiltiges Urtheil darüber noch nicht abgegeben werden kann, weil ein solches doch nur von den erst mit der Zeit zu gewinnenden Erfahrungen abhängig ist. Die Redaction.

Im Nachfolgenden wird auf die in Rede stehenden Baumaterialien des Näheren eingegangen.

A. Zusammensetzung.

Die Gipsdielen bestehen aus einer besonders bereiteten Gipsmasse (gebrannter Gips, Leim, Wasserglas etc.), welcher durch Beimengung von Thierhaaren, Federn u. dgl. eine größere Zähigkeit verliehen wird. Der Länge nach eingelegte Holzstäbchen, leichtes Schilfrohr oder Bambus machen die Tafeln nicht nur leichter, sondern auch widerstandsfähiger gegen durchbiegende Kräfte.

Die Spreutafeln werden nur als Hohltafeln erzeugt. Sie bestehen im wesentlichen aus Gips, welcher durch Beigabe von Leimwasser härter und widerstandsfähiger gemacht wird. Durch Zusatz von Spreu, Sägespänen, Lohfasern, Thierhaaren, Federn etc. wird der Masse eine größere Zähigkeit verliehen.

Die Kunsttuffsteine werden von der Firma Gebrüder Hofmann in Prag erzeugt; sie bestehen der Hauptsache nach ebenfalls aus Gips. Dadurch, dass bei der Erzeugung dem Gipsbrei Substanzen beigemengt werden, welche durch Gasentwicklung in der Masse Blasen erzeugen, entsteht bei der Erhärtung ein äußerst poröses Material, das je nach dem Grade der Gasentwicklung das Aussehen eines Badeschwammes bis zu dem eines feinen Bimssteines annimmt. Durch die erzeugten Poren bekommt die Masse eine äußerst geringes specifisches Gewicht und zeichnet sich hiedurch von den früheren Gipsproducten aus. Auch haftet ein Putz auf dem Kunsttuffstein besser als auf Gipsdielen und Spreutafeln. Zur Erhöhung der Festigkeit wird in die Tafeln der Länge nach Schilfrohr eingelegt.

B. Formen und Gewichtsverhältnisse.

Die Gipsdielen erhalten gewöhnlich eine Länge von 2·00 bis 2·50*m*, eine Breite von 0·20 bis 0·25*m* und werden als volle Tafeln in Stärken von 3 bis 7*cm* erzeugt.

Die 10*cm* starken Gipsdielen werden gewöhnlich nur als Schilfrohr-Hohltafeln hergestellt (Profil Fig. 4, Tafel 27), desgleichen die Spreutafeln (Profil Fig. 3). Beide dieser Gattungen macht man in der Regel 2·00*m* lang und 0·30*m* breit.

Eine besondere Form der Gipstafeln sind die Falzgipsdielen (Fig. 2).

Zum Schutze gegen Feuchtigkeit erhalten die Gipsdielen einen Belag von Asphaltpappe.

Gewöhnlich wird eine der beiden Flächen glatt, die andere rauh gemacht; letzteres zu dem Zwecke, um ein besseres Haften des aufgetragenen Putzes zu erzielen.

Die Kunsttuffstein-Platten erhalten gewöhnlich ebenfalls eine Länge von 2·00*m*, eine Breite von 0·20 bis 0·25*m* und werden in Stärken von 3 bis 8*cm* erzeugt. Die eine Fläche der in den Handel kommenden Platten ist glatt, die andere rauh. Ein besonderes Fabricat sind die Kunsttuffstein-Schalen (Fig. 5), die man zur Isolierung von Dampf-, Warm- und Kaltwasserleitungen erzeugt. Sie werden für Rohrleitungen von 80 bis 300*mm* Durchmesser und in Stärken von 25 bis 50*mm* hergestellt.

Zum Schutze gegen Feuchtigkeit erhalten die erwähnten Kunsttuffstein-Producte einen Anstrich von Asphalt oder Theerpech.

Die Firma Hofmann in Prag bringt die Kunsttuffsteine auch in Verbindung mit Eiseneinlage nach Art der Monier-Construction zur Anwendung, u. zw. entweder in Form ebener Platten oder Gewölbebogen. Die ebenen Tafeln werden in der Fabrik erzeugt, die Gewölbe mit Eiseneinlage an Ort und Stelle gegossen.

Die für die Berechnung von Deckenconstructionen wichtigen Eigengewichte der in Rede stehenden Gipsproducte stellen sich wie folgt:

3*cm*	starke	Gipsdielen	.....	wiegen	auf	den	m^2	beiläufig	25*kg*
5 „	„	„	.....	„	„	„	„	„	35 „
7 „	„	„	.....	„	„	„	„	„	50 „
10 „	„	Schilfrohr-Hohltafeln	.....	„	„	„	„	„	55 „
10 „	„	Spreutafeln	.....	„	„	„	„	„	50 „
3 „	„	Kunsttuffstein-Platten	....	„	„	„	„	„	13 „
4 „	„	„	„	„	„	„	„	„	18 „
5 „	„	„	„	„	„	„	„	„	22 „
6 „	„	„	„	„	„	„	„	„	26 „
8 „	„	„	„	„	„	„	„	„	33 „

C. Verwendungsweise.

Die Verwendungsweise der beschriebenen Baumaterialien ist sehr einfach. In Verbindung mit Holzgerippen können selbe wie gewöhnliche Bretter behandelt werden; sie lassen sich wie Holz sägen und schneiden und werden auf die Balken, an welchen sie befestigt werden sollen, einfach angenagelt. Man verwendet zu letzterem Zwecke verzinkte Drahtstiften, deren Länge mindestens die zweifache Plattendicke beträgt.

Handelt es sich darum, glatte, ebene Decken, oder W. bekommen, so erhalten die Gipsplatten einen Verputz.

Je nach den äußeren Einflüssen, welchen der Verputz a. ist, bekommt derselbe eine verschiedene Zusammensetzung.

Bei Innenräumen, welche den Witterungseinflüssen : gesetzt sind und auch keiner sonstigen Feuchtigkeit — als : gemeinen in Wohnräumen — wird der Wand- und Deckenverp.. hergestellt, dass man auf die (rauhen Seiten der) Gipsdielen oder : tuffstein-Platten zunächst einen dünnen Kalkmörtel, dem behufs Haftens ein Drittel Gipsmehl beigegeben ist, aufträgt, worauf : Lage von dickerem Mörtel — Weisskalkmörtel mit zwei Drit.. zusatz — kommt, die glatt gerieben wird. Die Dicke soll nic. als 0·5*cm* betragen.

Außenwände von Gebäuden, die auf trockenem Ba.. stehen, jedoch den atmosphärischen Niederschlägen ausgesetzt erhalten zunächst einen Verputz aus Weißkalkmörtel mit ein.. Gipszusatz und darauf einen Putz von gewöhnlichem Weißkal. so dass die ganze Dicke 1·5*cm* beträgt.

In Küchen, wo die Wände sehr der Einwirkung von W. dämpfen ausgesetzt sind, kommt auf die Gipstafeln zunächst ein.. anwurf von dünnem hydraulischem Mörtel und auf diesen ein von dickerem ebensolchem Mörtel, der glatt gerieben wird.

Dort, wo es nicht darauf ankommt, glatte Wände oder P.. zu haben, z. B. in Baracken, Magazinen u. dgl., oder auch d.. Tapeten zur Verwendung gelangen sollen, ist ein besonderer V.. nicht nöthig. In diesem Falle verwendet man die glatte Seite der dielen und Kunsttuffstein-Platten als Ansichtsfläche und füllt d.. standenen Fugen mit Leimgips aus.

II. Constructions-Details.

Im Nachfolgenden seien einige Details für besondere Constru.. angegeben.

A. Dach- und Deckenconstructionen.

In Fig. 6 (Tafel 27) ist die Verwendung von Gipsdielen.. Kunsttuffsteinen bei Herstellung von Holzcement-Dächern, darge.. Die hier angewendete mehrfache Isolierung macht eine solche.. struction dort empfehlenswert, wo es sich um Erzielung einer g.. mäßigen Temperatur bei verschiedenen Jahreszeiten handelt.

Fig. 7 gibt ein Beispiel einer Deckenconstruction für Wohnräume. Auf den Tramen ruhen die 5 bis 8*cm* starken Gipsdielen oder Kunsttuffstein-Platten, die hier zumeist nur aus dem Grunde angebracht sind, um die Decke schalldämpfend und wärmeisolierend zu machen. Die untere Lage der Gipsdielen oder Kunsttuffsteine erhält zur Bildung eines glatten Plafonds einen feinen Putz von solcher Stärke, dass gerade noch die Unebenheiten ausgeglichen werden können, also etwa 0·5*cm*. Zur Erhöhung der Schalldämpfung erhalten die oberen Platten auf den Tramen eine Unterlage von Filzstreifen.

Fig. 8 zeigt die besondere Art einer Deckenconstruction nach dem Patent Dr. Katz. Diese Construction findet zumeist Anwendung bei Verwendung von Spreutafeln, kann aber auch ebensogut bei dünneren Gipsdielen oder Kunsttuffsteinen angewendet werden. Darnach werden die Gipstafeln auf ein Drahtgespinnst aufgelegt, das in folgender Weise hergestellt wird.

Nachdem vorerst zur Verhütung, dass irgendwelche Feuchtigkeit mit dem Holze in Berührung komme, die Tram-Unterflächen mit Asphaltpappe belegt und darüber ein entsprechend breiter Streifen eines Rohrgewebes zum besseren Anhaften des Putzes leicht angenagelt worden, wird mit dem etwa 1·6*mm* starken verzinkten Eisendrahte von einem Wand-Trame zum gegenüberliegenden ein Netz von parallel laufenden Drähten in leichter Spannung hergestellt, wobei die Befestigung des Drahtes in der Weise geschieht, dass dieser um die in den Wandtramen eingeschlagenen, mit den Köpfen jedoch noch etwas vorstehenden verzinkten Nägel zweimal umgewickelt wird. Ist das Drahtnetz über die ganze Decke gespannt, so werden diese Nägel bis an die Köpfe in die Träme eingeschlagen. Hierauf wird der so ausgelegte Draht an jedem zweiten Tramen durch verzinkte U-Häckchen festgenagelt, der Draht sodann an den Zwischentramen *z* seitwärts gezogen und nach Erreichung einer entsprechenden Spannung in dieser Lage ebenfalls mittels U-Häckchen festgemacht.

Es ist selbstverständlich, dass mit der Zunahme der Balkenentfernung der Abstand zwischen den einzelnen Drähten kleiner werden muss. Die Firma Wünsch in Budapest gibt über die Entfernung der parallelen Drähte bei verschiedenen Balkenentfernungen folgende Daten an, wobei die Tragfähigkeit solcher Netze 400*kg* auf den m^2 fremder Last betragen soll:

Balkenentfernung von Mitte zu Mitte	80	90	100*cm*
Entsprechende Entfernung der 1·6*mm* starken Drähte .	10	9	8*cm*

Nach dem Spannen der Drähte erfolgt das Auflegen der Gipstafeln so, dass zwischen den einzelnen Stücken Fugen von etwa 1cm Breite bleiben. Bei dem Auslegen der Tafeln können zu lange Stücke abgesägt, die abgeschnittenen kurzen Theile aber ebenfalls in Verband mit anderen verlegt werden.

Die Fugen werden mit Gipsmörtel ausgefüllt, wobei man die Gipstafeln vorerst längs der Fugen mit einer nassen Bürste befeuchtet, damit der Mörtel gut hafte. Um bei dieser Arbeit zu verhindern, dass der Mörtel bei den Fugen durchfließe, bringt man unterhalb der Gipstafeln eine provisorische Verschalung an; nach dem Ausgießen der Fugen wird die Verschalung entfernt und die Unterfläche der Gipstafeln in gewöhnlicher Weise verputzt.

Auf die Träme kommt der Blindboden und auf diesen der eigentliche Fußboden. Will man einen Schutz der Trame gegen Feuersgefahr, so kann als Blindboden eine Lage 5cm starker Gipsdielen verwendet werden.

Die so beschriebene Decke ist an und für sich schon schalldämpfend; will man aber hierin noch mehr erreichen, so kann der Zwischenraum zwischen Spreutafeln und Blindboden noch mit Sand oder Schlacken ausgefüllt werden.

Bei Decken mit eisernen Trägern (Fig. 9) geschieht die Herstellung des Drahtnetzes durch Vermittlung eingelegter Pfosten p_1 in ganz ähnlicher Weise, wie bei Tramdecken. Die Befestigung des Drahtes an den zu den Eisenträgern parallelen Wandseiten kann mittels daselbst eingelegter Pfosten p_2 geschehen.

Will man zur Erhöhung der Feuersicherheit eines Objectes vermeiden, dass irgend welche Holztheile in eine Decke hineinkommen, so kann die Herstellung des Drahtnetzes mit Verwendung von verzinkten eisernen Schlaufen nach Fig. 10 erfolgen. Hiebei wird, wie früher beschrieben, zunächst die Schaar paralleler Drähte von einem Wandträger zum andern gespannt. Hand in Hand damit erfolgt die Isolierung der Trägerflantschen durch Asphaltpappe und Anbringung der Rohrstreifen. Bei dem Spinnen wird der Draht in die Öse der Schlaufe eingelegt — nöthigen Falles zweimal umwickelt — und hierauf der gerade Theil der Schlaufe an der unteren Flantsche aufgebogen und festgeklopft. Sind die Drähte an den Endträgern befestigt, so erfolgt die weitere Festlegung der ersteren an jedem zweiten Deckenträger T_2 (Fig. 8) mit Verwendung ganz ähnlicher Schlaufen wie bei den Endträgern. Schließlich kann durch Einlegen von Schlaufen bei T_1, in ähnlicher Weise, wie bei den Tramdecken erwähnt, ein Nachspannen der Drähte in der Weise

erfolgen, dass derselbe in der Mitte zwischen zwei Befestigungsstellen seitlich gezogen und so durch Festklopfen der Schlaufen an den Trägern festgehalten wird.

Die restlichen Arbeiten werden so, wie bereits bei den Tramdecken erwähnt, ausgeführt.

Wie ersichtlich hat das Drahtnetz, wenn nicht eine Ausfüllung der Deckenhohlräume mit Sand oder Schlacke erfolgt, nur die Gipstafeln zu tragen. Hiebei wird das Netz sehr wenig beansprucht, während dasselbe bedeutende Lasten aufzunehmen vermag. Versuche, welche in der Gipsdielen-Fabrik von Mögle in Wien ausgeführt wurden, haben ergeben, dass bei einer vorbeschriebenen Decke aus Spreutafeln zwischen Eisenträgern (mit 1·00*m* Abstand) und 1·6*mm* Draht von 6*cm* Maschenweite erst bei 1.000*kg* Belastung pro m^2 Risse bekam. Ob der verzinkte Eisendraht in der Gipsumhüllung ebenso gegen Rostbildung geschützt ist, wie bei der Cement-Umhüllung nach dem System Monier, darüber ist nichts bekannt.

Fig. 11 zeigt eine einfache Construction feuersicherer Decken bei Trägerentfernungen bis 1·00*m*. Um ein gutes Auflager der auf den Flantschen aufliegenden Gipstafeln zu erreichen, werden letztere in Gipsmörtel gelegt. Wird der Raum *h* mit Schlackenbeton ausgefüllt, so kann diese Construction bis zu Trägerentfernungen von 1·25*m* Anwendung finden.

Fig. 12 gibt das Beispiel einer Deckenconstruction für Träger bis zu 3·00*m* Entfernung. Die Gipsdielen oder Kunsttuffsteine ruhen auf hölzernen Tramen, welche zwischen die Träger eingeschaltet sind.

B. Wände.

Fig. 13 zeigt die Anwendung von Gipsdielen und Kunsttuffsteinen zur Herstellung dünner, schalldämpfender Wände bei Verwendung eines Holzgerippes, wobei in der Figur der Anschluss an eine gemauerte Wand und an eine Thüröffnung dargestellt ist. Die Tafeln werden an das Holzgerippe im Verbande festgenagelt. Das Versetzen erfolgt, um die Fugen zu schließen, in Leimgips, der auf die untere bereits befestigte Tafel aufgetragen wird.

In Fig. 14 ist eine dünne Wand ersichtlich gemacht, bei welcher das Gerippe aus 3*cm* starken Brettern besteht.

Fig. 15 stellt die Anwendung von Gipsdielen oder Kunsttuffstein zur Isolierung kalter, feuchter Wände dar. Hiezu wird der Mörtel abgeschlagen, dann werden in Entfernungen von 0·84*m* (1/3 Dielenlänge) Latten mittels Hacken befestigt und an diese die in Leimgips versetzten, mit

Asphaltpappe belegten Gipsdielen, oder die asphaltierten Kunsttuffstein-Platten, angenagelt. Mittels eines dünnen Mörtels (Weißkalkmörtel mit ein Drittel Gipszusatz) wird die Fläche glatt gemacht.

Fig. 16 stellt die Anwendung von 7*cm* Gipsdielen oder 8*cm* Kunsttuffstein-Platten zur Herstellung ganz dünner Scheidewände bei Benützung eines Eisengerippes dar. Die eisernen Ständer haben eine Entfernung von 4·5 bis 5·00*m*. Bei Zimmern von nicht mehr als 5·00*m* Tiefe und einer Höhe bis zu 4·00*m* kann bei Anwendung von 7*cm* (bezw. 8*cm*) dicken Platten ein besonderes Gerippe entfallen; die Dielen werden einfach — voll auf Fug — in Gipsmörtel versetzt.

Fig. 17 zeigt das Detail einer Construction, welche sich für Außenwände eignet. Gegen den Innenraum sind 3*cm* starke, nach außen zu 7*cm* (bezw. 8*cm*) starke Gipsdielen oder Kunsttuffstein-Platten angeordnet. Die Außenplatten werden durch die Verspannungsplatten *a* an die Säulenflantschen gepresst, während die dünnen Innenplatten an den Verspannungsdielen festgenagelt werden. Da die Außenplatten, um sie zwischen die Ständer zu bringen, kürzer gemacht werden müssen als die Lichtweite zwischen den Stegen der Ständer ist, so entstehen an den letzteren Fugen, die gut mit Gipsmörtel ausgefüllt werden müssen.

Die Außen- und Innenseite der Wand erhält einen entsprechenden Verputz (siehe S. 820).

Fig. 18 stellt eine Wandconstruction vor, wie sie bei dem Baue der Pulverfabrik in Blumau Anwendung fand.

Fig. 19 zeigt das Project einer Villa, welche nach einem Prospecte der Firma Robert Wünsch in Budapest um den Preis von 3.000 fl. im Verlaufe weniger Wochen hergestellt und unmittelbar nach Fertigstellung bezogen werden kann. Da die Gipsdielen leicht zu durchschneiden sind, sonach gegen Einbruch nur in sehr geringer Weise zu schützen vermögen, wird die äußere Verschalung solcher Villen im ebenerdigen Tracte auf Wunsch aus Cementdielen mit Drahteinlage (Monier-Platten) gebildet, wodurch sich aber die oben angegebene Bausumme erhöht.

Tafel 28 enthält die Skizze einer Arbeiterbaracke für 100 Mann, bei welcher in größerem Ausmaße Gipsdielen zur Verwendung kamen. Seitens der Fabrik Fritz Mögle in Wien wurden drei Stück solcher Baracken für die Berndorfer Metallwaarenfabrik im Zeitraume von zwei Monaten ausgeführt, die auch sofort nach der Fertigstellung bezogen worden sind.

C. Isolierung von Leitungsröhren.

Hiezu liefert die Firma Hofmann in Prag, wie schon erwähnt, eigene, für verschiedene Rohrdurchmesser passende Halbschalen (Fig. 5) aus Kunsttuffstein.

Die Schalen werden mittels Drahtschlingen an dem Rohre befestigt und erhalten hierauf eine Bandage aus ungebleichtem Baumwollstoffe, welche zur Erreichung eines schöneren Aussehens mit einem Ölfarbenanstrich versehen werden kann. Für die Rohrkrümmungen sägt man aus den Schalen kurze Zwickelstücke.

Sollen Rohrleitungen vor Nässe geschützt werden, so versieht man die Rohrschalen mit einem Asphaltanstriche.

Nebst ihrer großen Isolierfähigkeit haben die Kunsttuffstein-Schalen den großen Vortheil, dass sie die Rohrleitungen wenig belasten.

III. Prüfungsergebnisse.

Von den verschiedenen bisher durchgeführten Untersuchungen und Erprobungen der Gipstafeln seien die Resultate einiger der wichtigeren hier angegeben.

A. Zeugnis des k. k. technologischen Gewerbe-Museums in Wien.

In der Versuchsanstalt für Baumaterialien des technologischen Gewerbe-Museums wurden im Winter 1889/90 verschiedene Versuche mit Gipsdielen ausgeführt, welche von dem Fabrikanten G. A. Wayss in Wien geliefert wurden. Im Nachfolgenden ist der Inhalt des vom 22. Februar 1890 datierten Prüfungs-Certificates auszugsweise wiedergegeben:

Um bei den Versuchen die Einwirkung der Feuchtigkeit erkennen zu können, wurden von neun Würfeln, mit denen die Druckproben und von neun Platten, mit denen die Biegeproben vorgenommen wurden, je drei im lufttrockenen, drei im feuchten und drei im Zustande nach wieder eingetretener Trocknung geprüft. Der feuchte Zustand wurde dadurch erzielt, dass das Materiale in einem mit Feuchtigkeit gesättigten Raume von 18° C. Temperatur so lange aufbewahrt wurde, bis bei wiederholten Abwägungen keine Gewichtsvermehrung mehr constatiert wurde. Die Austrocknung geschah durch offenes Lagern im Laboratorium.

a) **Mittelwerte der Druckfestigkeit mit Würfeln, deren Seitenlänge gleich der entsprechenden Plattendicke waren.**

Dicke in *cm*	luft-trocken	feucht	wieder trocken	luft-trocken	feucht	wieder trocken	Anmerkung
	specifisches Gewicht			Druckfestigkeit in *kg* pro cm^2			
3	1·03	1·05	1·04	45·9	46·0	43·5	Die Würfel hatten auf der einen Druckfläche eine Asphaltpappschichte und besaßen Schilfrohr-Einlagen senkrecht zur Druckrichtung.
5	0·92	0·92	0·93	41·3	34·0	40·4	
7	0·90	0·91	0·89	40·6	21·0	38·5	

b) **Mittelwerte der Biegungsfestigkeit für Platten von 0·15m Breite mit Schilfrohreinlage bei 0·5m Spannweite.**

Zustand der Platten	Dicke in *cm*	Specifisches Gewicht bei der Probe	Einzellast in der Mitte in *kg*		Einzellast beim Bruche, reduciert auf gleichförmig vertheilte Last pro m^2 in *kg*	Anmerkung
			bei den ersten Rissen	beim Bruche		
luft-trocken	5	0·91	80	126	1680	Bis zu den ersten Rissen traten sehr geringe Durchbiegungen ein. Die Durchbiegungen bei dem Bruche betrugen oft 20 bis 30*mm*.
	7	0·90	172	176	2346	
feucht	5	0·94	157	173	2306	
	7	0·93	138	177	2360	
wieder trocken	5	0·91	84	123	1640	
	7	0·90	147	167	2226	

c) **Die Feuchtigkeitsaufnahme**

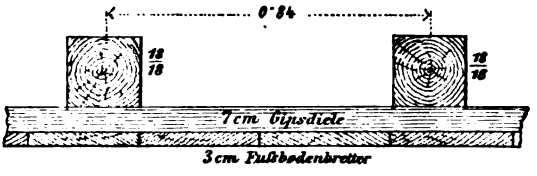
aus der Luft ist ziemlich gering und übersteigt im allgemeinen 1%, nicht, wenn keine unmittelbare Berührung mit einem nassen Gegenstande stattfindet und die Lagerung in feuchter Luft den Zeitraum von sechs Wochen nicht überschreitet.

d) **Die Feuersicherheit.**

Eine Fußboden-Construction nach Figur Seite 827 (wie ersichtlich in umgekehrter Lage, um eine bessere Einwirkung des Brandes

zu bekommen), wurde eine ganze Stunde hindurch einem heftigen Holzfeuer ausgesetzt, das überdies durch ein Gebläse verstärkt wurde.

Nach Verlauf einer Stunde waren die Fußbodenbretter vollständig durchgebrannt, die Gipsdielen jedoch nur an der Unterseite rothglühend geworden, während selbe auf ihrer oberen Fläche anstandslos mit der Hand berührt werden konnten. Die 18/18*cm* Balken zeigten eine nur unwesentliche Erwärmung.



c) Die Wärmeleitung

wurde an einer Diele von 7*cm* Dicke in der Weise geprüft, dass an einem Ende durch Bunsenbrenner eine allmähliche Erhitzung bis zu 500° C. erzeugt und die Temperatur im Innern der Gipsdielen durch fünf eingesteckte Thermometer in Abständen von 20*cm* gemessen wurde. Der Bunsenbrenner befand sich unter dem ersten Thermometer.

Hiebei zeigten sich folgende Mittelwerte.

Thermometer Nr.	1	2	3	4	5	Zimmer-Temperatur
Beim Beginne.....	10?	17°	17°	17°	17°	17° C.
Nach einer Viertelstunde...	120°	19·5°	17·3°	17·2°	17.2°	17·2° C.
„ „ halben Stunde..	227°	28·2°	18·5°	18·1°	17·8°	17·5° C.
„ „ Stunde	500°	38°	20·2°	19·2°	18·5°	17·5° C.

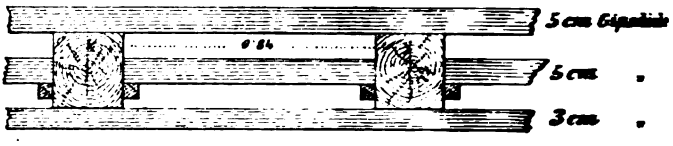
Die Wärmeleitungs-Fähigkeit ist somit sehr gering.

B. Brandprobe in Graz.

Am 7. August 1892 wurde in Graz im Beisein von Vertretern der Civil- und Militär-Behörden eine Brandprobe an zwei von der Firma F. F. Hanschmann in Graz mit Verwendung von Gipsdielen und Spreutafeln hergestellten Versuchsobjecten ausgeführt, welche die Feuersicherheit dieser Baumaterialien vollständig erwiesen.

Das eine Object bestand aus einem Holzgerippe, das nach Innen zu mit 7*cm* Gipsdielen verschalt war. In der einen Seitenwand waren die nöthigen Öffnungen zur Einbringung des zu verbrennenden Holzes

und für den Luftzutritt hergestellt. Die Decke bestand a
doppelten Lage von 5*cm* starken Gipsdielen und einer Unte
aus 3*cm* Gipsdielen nach untenstehender Figur. Die Innenwä
die Decke erhielten einen feinen 5*mm* Verputz aus Weißkalkmör



Das zweite Object hatte Wände aus 10*cm* dicken Spreutafe
durch ein Eisengerippe verbunden waren. Die Decke bestand a
starken Schilfrohr-Hohltafeln, deren Fugen mit 3*cm* starken Gip
überdeckt waren. Die Innenwände hatten, wie beim ersten Object
5*mm* starken Verputz aus Weißkalkmörtel.

Nach Einbringung des Holzes wurde in beiden Objecten
1¼ Stunden ein lebhaftes Feuer erhalten. Zur Ermittlung der
grade wurden Legierungen von bekannten Schmelzpunkten ver
Während des Brandes konnte an beiden Versuchsobjecten
geringste Deformierung wahrgenommen werden. Nach 1¼
wurde das Feuer plötzlich mit Wasserstrahlen gelöscht und da
der Objecte genau besichtigt. Die Schmelzproducte der eing
Legierungen ließen erkennen, dass in dem ersteren Objecte eine
ratur von über 900° C., in dem zweiten eine von mehr als
geherrscht hatte. Die Gipsdielen und Spreutafeln zeigten an den Inn
im allgemeinen nicht die geringsten Veränderungen; nur dort,
Verputz in Folge der Hitze abgesprungen war, zeigten sich d
der Innenseite der Gipsdielen befindlichen Schilfrohrstäbe etwas an

Die Probe hat die Feuersicherheit des Materials unzw
erwiesen.

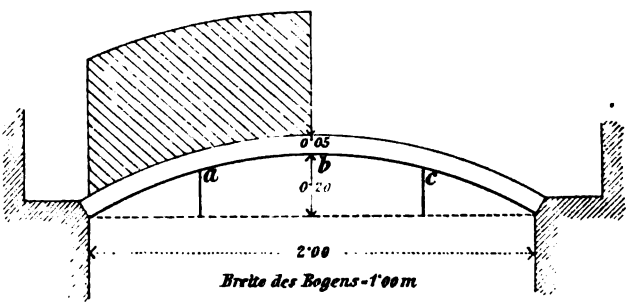
C. Belastungsprobe eines Kunsttuffstein-Gewö
mit Eiseneinlage.

(Entnommen einem Prospecte der Gebrüder Hofmann in Prag. Unter wel
sein diese Probe stattfand, ist nicht angegeben.)

Das Versuchsobject war nach Figur auf Seite 829 herg
Das Eisengerippe bestand aus 5*mm* starken, nach der Gewölbfor
bogenen und in Abständen von 5*cm* angeordneten Tragstäben,
durch überlegtes Schilfrohr und durch Bindedraht verbunden wa

1. Versuch. Es wurde allmählich über das ganze Gewölbe eine gleichmäßig vertheilte Last von 2.000*kg* (1.000*kg* pro m^2) aufgebracht und hiebei keinerlei Veränderungen und Senkungen des Gewölbes wahrgenommen.

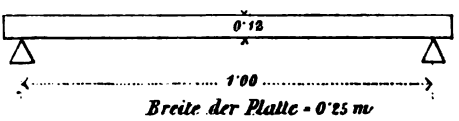
2. Versuch. Nach mehr(?)tägiger Belastung wurde diese Last abgetragen und eine allmähliche, gleichmäßige Belastung der einen Gewölbshälfte vorgenommen. Bei



1.000*kg* Belastung traten bei *a* und *b* kaum merkliche Haarrisse auf. Bei *a* trat eine Einsenkung von 3*mm*, bei *b* eine Hebung von 1*mm* und bei *c* eine solche von 3*mm* auf. Bei 1.200*kg* erweiterten sich die Risse, bei *a* trat eine Einsenkung von 5*mm*, bei *b* eine Hebung von 1*mm* und bei *c* eine Hebung von 6*mm* auf. Bei der einseitigen Belastung von 1.320*kg* erfolgte der Zusammenbruch des Gewölbes.

Gips-Kunsttuffstein-Platte mit Eiseneinlage.

Das Versuchsobject war nach untenstehender Figur hergestellt. Das Eisengerippe bestand aus 4·5*mm* Tragstäben, die in Abständen von 5*cm* angeordnet waren. Die Tragstäbe waren mit Schilfrohr verflochten.



Die Belastung wurde allmählich und gleichmäßig über die ganze Spannweite aufgetragen. Bei 500*kg* (würde einer gleichförmigen Last von 2.000*kg* pro m^2 entsprechen) trat in der Mitte ein feiner Haarriss auf und wurde daselbst eine Einsenkung von 1*mm* ermittelt; bei 850*kg* (3.400*kg* pro m^2) erweiterte sich der Riss auf 2*mm* Breite und erfolgte eine Einsenkung von 5*mm*. Bei 1.000*kg* (4.000*kg* pro m^2) erweiterte sich der Riss auf 4*mm*. Bei 1.956*kg* (7.824*kg* pro m^2) vergrößerte sich rasch die Einsenkung und erfolgte der Zusammenbruch. Der ganze Versuch nahm 48 Stunden in Anspruch.

Die Beschaffenheit der bei der Gipstafel-Erzeugung verwendeten Materialien, insbesondere die Gattung der eingelegten Stäbe, ferner auch die größere oder geringere Sorgfalt bei der Fabrication, können die Tragfähigkeit des in Rede stehenden Baumaterials in verschiedenster Weise beeinflussen. Man ist daher trotz der günstigen Resultate, welche die Belastungsversuche mit ebenen Platten der Gipsproducte ergeben haben, bis jetzt nicht in verlässlicher Weise imstande, für Deckenconstructionen allgemein giltige Formeln über die Tragfähigkeit der Gipsplatten aufzustellen.

IV. Preisangaben für im Bezugsorte ausgeführte Arbeiten.

1. Verschalung von Decken, Wänden, Dächern etc. mit 3*cm* starken Gipstafeln, ohne Asphaltpappe, in Leimgips verlegt, mit verzinkten Drahtstiften genagelt, fein verputzt, einschließlich Beigabe von Kalk, Sand und Gerüst . . . . . pro m^2 fl. 1·40 bis 1·45
2. Verschalung wie in Post 1 jedoch aus 5*cm* Gipsdielen pro m^2 fl. 1·75 bis 1·90
3. Verschalung wie in Post 1, jedoch ohne Verputz, bloß Verstreichen der Fugen und Weißen der Fläche . . pro m^2 fl. 1·30 bis 1·35
4. Verschalung wie in Post 3, jedoch mit 5*cm* Gipsdielen pro m^2 fl. 1·55 bis 1·60

Anmerkung. Bei Anwendung von Gipsdielen mit Asphaltpappe kommt zu den Posten 1 bis 4 ein Zuschlag von 20 kr. pro m^2.

5. Plafondherstellung auf Drahtgespinnst nach dem System Dr. Katz, fein verputzt, einschließlich Beigabe aller Materialien und Gerüste.

Zwischen Tramen:

a)	aus 3*cm*	starken	Gipsdielen	pro m^2	fl.	1·65	bis	1·70
b)	„ 5 „	„	„	„ „	„	1·95	„	2·00
c)	„ 10 „	„	Spreutafeln	„ „	„	2·35	„	2·40

Zwischen Eisenträgern:

a)	aus 3*cm*	starken	Gipsdielen	pro m^2	fl.	1·80	bis	1·85
b)	„ 5 „	„	„	„ „	„	2·10	„	2·20
c)	„ 10 „	„	Spreutafeln	„ „	„	2·40	„	2·60

6. Scheidewände zwischen vorhandenem Holzgerippe einschließlich beiderseitigem Verputz und Beigabe aller Materialien und Gerüste:

a)	aus 7*cm*	starken	Gipsdielen	pro m^2	fl.	2·20	bis	2·90
b)	„ 10 „	„	Spreutafeln	„ „	„	2·30	„	2·50

7. Deckenconstruction nach Fig. 11, aus zwei Lagen 7*cm* starker Gipsdielen mit 7*cm* Zwischen-Gipsdielen einschließlich Berohrung der Träger und Verputz der Decke, jedoch ohne Beigabe der 3*cm* Fußbodenbretter und der Träger . . . . . pro m^2 etwa fl. 4·75

8. Kunsttuffstein-Platten:

3*cm* stark, in der Fabrik Gebrüder Hofmann, Prag, pro m^2 fl. 1·30
6 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 1·75
8 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 2·00

Asphaltierte Platten 15% theurer.

9. Kunsttuffstein-Rohrschalen, einschließlich allem Zugehör, Draht, Bandage, Oelfarbe, in der Fabrik Gebrüder Hofmann:

für 21*mm* äußerem Rohrdurchmesser, bei 25*mm* Dicke pro *m* fl. 0·65
„ 48 „ „ „ „ 25 „ „ „ „ „ 1·02
„ 76 „ „ „ „ 30 „ „ „ „ „ 1·42
„ 120 „ „ „ „ 40 „ „ „ „ „ 2·00
„ 150 „ „ „ „ 40 „ „ „ „ „ 2·40
„ 300 „ „ „ „ 50 „ „ „ „ „ 4·56

Eine vergleichende Kostenberechnung einer Decke aus Gipsdielen zwischen Eisenträgern nach Fig. 11, und einer gewöhnlichen Tramdecke zwischen Eisenträgern, wie sie im Dienstbuche H—38, Seite 24, detailliert angegeben ist, ergibt die Gipsdielendecke mit rund 2 fl. theurer als die gewöhnliche Tramdecke.

Berücksichtigt man jedoch, dass die Constructionshöhe der Gipsdielendecke bloß 26*cm* beträgt, während jene der Tramdecke zwischen Eisenträgern 43·5*cm* misst, so ist die erwähnte Preisdifferenz weniger ungünstig, da bei jeder Decke 43·5 — 26 = 17·5*cm* an Gebäudehöhe erspart werden kann, wenn dieselben lichten Zimmerhöhen gefordert werden.

V. Schlussbemerkungen.

Über die Gips-Baumaterialien lässt sich nach dem Vorstehenden Folgendes sagen:

Die einfache Art der Verwendung sowohl, als auch die Dimensionen der Gipstafeln ermöglichen eine rasche Bauweise. Als schlechte Wärmeleiter bieten sie wirksamen Schutz gegen Witterungseinflüsse. Dadurch, dass sie fast ganz trocken in den Bau kommen, ist es möglich, dass Bauten, die mit Verwendung von Gipstafeln hergestellt werden, sogleich nach ihrer Fertigstellung bezogen werden können, ohne dass

dagegen hygienische Bedenken obwalten. Diese letztere Eigenschaft lässt diese Baumaterialien besonders für rasch in Gebrauch zu nehmende Wohnbaracken-Bauten anwendbar erscheinen.

Das geringe specifische Gewicht der Gipsproducte lässt dieselben bei verschiedenen Adaptierungen zu. Wände aus Gipsbrettern auf hängwerkartigem Holzgerippe können ohne jede Fundierung hergestellt werden. Das geringe Gewicht derselben gestattet die Verschalung von Dachräumen ohne Überlastung der Holz-Construction, wodurch solche Räume bewohnbar gemacht werden können.

Ein besonderer Vorzug der Gipstafeln ist, dass man bei deren Verwendung zu Decken-Constructionen des Mauerschuttes entrathen kann, der oft viele Übelstände im Gefolge hat.

Die Wasserversorgung von Bilek.

Von

Cornel Blaim,

k. und k. Hauptmann im Geniestabe.

Im Jahre 1883/84 wurde der Bau des Lagers in Bilek (Herzegowina) der Unternehmung S. Gerstle & Comp. übertragen. Dieser Bau war ziemlich umfangreich, da Unterkünfte für 23 Officiere, 712 Mann (Gesunde), 54 Mann (Kranke) und 120 Pferde geschaffen werden mussten und zu diesem Zwecke nur eine türkische Kaserne für 80 Mann zur Verfügung stand, welche in die Linie des Lagers einzubeziehen war.

Das für den Bau nothwendige Wasser hätte aus der 120*m* unter der Baustelle vorüberfließenden Trebinjčica herbeigeschafft werden müssen. Um die Transportkosten zu verringern, welche die Zufuhr des Wassers mittels Tragthieren erfordert haben würde, hat die genannte Unternehmung am Flussufer eine Pumpstation errichtet, und die zum Baue nothwendige Wassermenge mittels Dampfkraft auf den Bauplatz gehoben. Die Pumpstation bestand aus einem Kessel mit Galloway-Röhren, einer eincylindrigen, doppeltwirkenden Dampfpumpe, und einer offen gelegten Rohrleitung. Diese Anlage war, wie schon erwähnt, nur für Bauzwecke errichtet und trug naturgemäß die Merkmale eines Provisoriums; als solches hatte es mit Vollendung der Bauausführungen seine Aufgabe erfüllt und hätte wieder abgetragen werden sollen. Vor diesem Schicksale wurde jedoch die Pumpenanlage durch den Umstand bewahrt, dass das Flusswasser an der Stelle, wo das Saugrohr der Pumpe sich befand, vorzüglich als Trinkwasser geeignet war, indem sich dort im Flusse, wie es im Karstgebiete oft vorkommt, eine Quelle befindet, welche bedeutende Wassermengen das ganze Jahr hindurch liefert. Es wurde daher die provisorisch angelegte Wasserleitung der Unternehmung abgekauft, so gut es gieng für bleibende Verhältnisse hergerichtet, und zur Versorgung der Garnison mit Trinkwasser benützt. Hiedurch war der Vortheil erreicht, dass man mit weniger, und auch mit nicht allzu großen Cisternen das Auslangen fand, und der Garnison ein gutes Trinkwasser beschaffte, wodurch die in der Herzegowina sonst vorkommenden Erkrankungen infolge schlechten Trinkwassers zu vermeiden waren.

Das Wasser der Trebinjčica-Quelle ist vollkommen klar, geruch- und geschmacklos. Die Temperatur beträgt 9 bis 10°C, die Gesammthärte 8 bis 8·4, die permanente Härte 6 Härtegrade.

In 100.000 Theilen sind enthalten:

Chlor 5 Theile; organische Bestandtheile 0·132; Schwefelsäure in Spuren. Ammon, Salpetersäure und salpetrige Säure sind nicht nachweisbar. Der Gesammtrückstand besteht zumeist aus kohlensauren, dann schwefel- und phosphorsauren Salzen. Das Wasser ist daher ein gutes, den hygienischen Anforderungen vollkommen entsprechendes Trinkwasser.

Der Vortheil einer billigen Wasserbeschaffung wurde mit der besprochenen Anlage nicht ganz erreicht, da die maschinelle Einrichtung nicht die beste war; dies ist dadurch zu erklären, dass es sich der Unternehmung um Zeitgewinn handelte, weshalb das am ehesten Erhältliche genommen wurde, während der Wirkungsgrad der Anlage, in Anbetracht ihres vorübergehenden Zweckes, erst in zweiter Linie berücksichtigt werden konnte. Nicht zu übersehen war aber hiebei der Umstand, dass bei Vorhandensein der maschinellen Anlage die Wasserversorgung glatt und ohne Reibungen vor sich geht, was bei Zufuhr mittels Tragthieren nicht behauptet werden kann, wo täglich so und so viele Fässer gefüllt ankommen und in die Cisternen entleert werden müssen, und wo Tragthiere sammt Treibern in militärischen Objecten aus- und eingehen etc. Dieser Unterschied ist natürlich noch größer, wenn in unruhigen Zeiten, die einzelnen Transporte geschützt, und die Eingänge in das Lager strengstens bewacht werden müssen.

Nach sechsjährigem Bestande musste infolge eingetretener Mängel beim Kessel der Betrieb eingestellt und an einen Ersatz desselben geschritten werden.

Bei dieser Gelegenheit erschien es aber zweckdienlich, auch die Dampfpumpe durch eine entsprechendere und leistungsfähigere zu ersetzen, und dies umsomehr, als die Landesregierung sich bereit erklärte, von der zu erbauenden Pumpanlage, zur Versorgung von Alt-Bilek mit Trinkwasser, gegen ein entsprechendes Entgelt wegen der höheren Betriebskosten, seinerzeit Gebrauch zu machen.

Man entschied sich zur Annahme eines von der Firma W. Brückner in Wien vorgelegten, in seiner Anordnung und den Details durch das Militär-Comité entsprechend beeinflussten Projectes, welches die Aufstellung von zwei Dampfkesseln und zwei Dampfmaschinen erforderte. Diese Anordnung hat — bei geringen Mehrkosten der Anschaffung — den Vortheil der Theilbarkeit, wodurch es ermöglicht ist, bei vorkommenden Betriebsstörungen an einer der Pumpen, die Anlage

immer mit der halben Leistung im Betrieb zu erhalten. Diese Anordnung gewährt aber auch den Vortheil, vorkommende Reparaturen und regelmäßige Reinigungen an einem der Kesseln vornehmen zu können, während der andere im Betriebe steht. Besonders der letztere Umstand ist wegen der isolierten Lage von Bilek von besonderer Bedeutung, bei etwaigen, längere Zeit bedürfenden Kesselreparaturen und bei der hohen Wichtigkeit einer steten Leistungsfähigkeit der Pumpanlage für das Lager.

Der zu deckende tägliche Wasserbedarf wurde ermittelt und wie folgt festgestellt:

I. Für die Garnisonstruppen,

1. im Frieden . . . . . $40m^3$
2. im Kriege (sammt Bedarf für mobile Heerestheile) . . . . . $80m^3$

II. Für die Civilbevölkerung des Ortes Bilek,

1. im Frieden . . . . . $40m^3$
2. im Kriege . . . . . $80m^3$

Die Ansätze für den Wasserbedarf pro Kopf und Stück im Frieden wurden nach „Dr. Forchheimer, Grundzüge der städtischen Wasserversorgung“ („Ingenieur- und Architekten-Kalender“ für 1890, II. Theil, S. 54) gemacht. Der Bedarf pro Mann und Tag im Kriege wurde mit 2 Liter angenommen.

Es wären somit täglich im Frieden $80m^3$, im Kriege $160m^3$ Wasser zu liefern. Nachdem derzeit bloß für die Garnisonstruppen vorzusorgen ist, u. zw. mit einem täglichen Bedarfe von $40m^3$, und ein Kessel beide Dampfpumpen bedienen kann, so hätte, eine siebenstündige tägliche Arbeitsdauer im Frieden angenommen, eine Pumpe normal $6m^3$ pro Stunde zu liefern. Im Kriege müsste dann, für den Minimalbedarf von $160m^3$ täglich, allerdings die Anlage täglich 14 Stunden im Betriebe sein. Um einerseits die Arbeitsdauer verkürzen, anderseits bei vorkommenden Störungen bei einer der Pumpen das Auslangen finden zu können, sind dieselben befähigt, durch Vergrößerung der Tourenzahl stündlich $7{\cdot}5m^3$ liefern zu können. Dieser gesteigerten Leistung ist die Anlage noch vollkommen gewachsen; ja bei den Übernahmsproben wurde durch eine Stunde ein forcierter Betrieb eingeleitet und hiebei von Pumpe eine Leistung von $9{\cdot}5m^3$ pro Stunde erreicht. Auch bei diesem forcierten, also nur im Nothfalle etwa eintretenden Betriebe war der Gang der Maschinen nicht ungünstig zu nennen und könnte ohne Bedenken durch längere Zeit in Anwendung kommen.

Die Wasserleitung besteht aus nachstehenden Theilen:

1. das Maschinenhaus an der Trebinjčica,
2. die Rohrleitung vom Maschinenhause bis zu den Cisternen im Lager (Neu-Bilek),
3. die Rohrleitung von der Haupt-Cisterne im Lager nach Alt-Bilek.
4. die Cisterne in Alt-Bilek.

Zu 1. Maschinenhaus.

In demselben sind zwei stehende Röhrenkessel von je 18m^2 Heizfläche, zwei freistehende Dampfpumpen, ein Druckwindkessel, ein Vorwärmer, dann die nothwendigen Rohrleitungen untergebracht.

Die Rauchbüchsen beider Kessel münden in einen gemeinsamen Schornstein. Die Kessel sind für eine Betriebsspannung von 10 Atmosphären erprobt; aus ökonomischen Rücksichten wird getrachtet mit der vorerwähnten maximalen Dampfspannung zu arbeiten.

Die Dampfpumpen bestehen aus einem gusseisernen Gestelle, welches an seinem oberen Ende den Dampfcylinder trägt. Die Dampfeinströmung in den Dampfcylinder wird durch einen Flachschieber geregelt. Unterhalb des Dampfcylinders befindet sich der Pumpencylinder, in dem ein Plungerkolben correspondierend den Bewegungen des Dampfkolbens sich bewegt. Die Pumpen sind doppeltwirkend, d. h. bei jedem Hube wird sowohl Wasser gesaugt, wie auch gleichzeitig in die Druckleitung gedrückt; demgemäß besitzt jede Pumpe zwei Saug- und zwei Druckventile, welche sich selbstthätig öffnen und schließen.

Der Vorwärmer hat den Zweck, das Speisewasser für die Kessel vorzuwärmen, was kostenlos geschieht, indem dies vermittels des in die Atmosphäre abziehenden Auspuffdampfes besorgt wird.

Zu 2. Rohrleitung.

Die über 1*km* lange Rohrleitung führt vom Windkessel im Maschinenhause unterirdisch und besteht aus gusseisernen Muffenröhren, welche etwa 1*m* unter der Erde verlegt sind. Der innere Durchmesser der Rohrleitung beträgt 98*mm* und nur ein kleiner Theil der Röhren, welche zwischen den fünf Cisternen innerhalb des Lagers in Neu-Bilek liegen, besitzen kleinere (80*mm* und 40*mm*) Durchmesserweiten. Die Rohrleitung führt vom Maschinenhause anfangs beinahe horizontal, steigt dann aber sehr rasch und erreicht bei der ersten Cisterne eine Überhöhung des Wasserspiegels von 102*m*. Die höchstgelegene Haupt-Cisterne jedoch besitzt eine Überhöhung von 119·56*m*, aus welchem Grunde die untersten Leitungsrohre unter einem Drucke von 12 Atmosphären stehen. Um die Dichtheit der Rohrleitung von Zeit zu Z-

prüfen zu können, sind in der Rohrleitung drei Schlammbrunnen und mehrere Visitierschächte vorhanden.

Zu 3. Die Leitung nach Alt-Bilek ist seitens der Landesregierung als Gravitationsleitung mit eisernen Röhren von 5·1*cm* (= 2″ englisch) innerem Durchmesser geplant.

Zu 4. Seitens der Landesregierung ist geplant, eine Cisterne von 60m^3 Inhalt in Alt-Bilek anzulegen.

Die Collaudierung, bezw. die Übernahme der Anlage erfolgte in der Zeit vom 25. November bis 5. December 1890. Die umstehende Tabelle zeigt das Resultat der hiebei vorgenommenen Betriebe.

Theoretische Betrachtungen mit Zugrundelegung der vorcitierten Betriebsresultate.

Hiebei gelten nachstehende Bezeichnungen.

Es bedeutet:

Q das zu hebende Wasserquantum in m^3 pro Stunde;

D den Durchmesser des Pumpkolbens in $m = 0{\cdot}09m$;

S die Hublänge des Pumpenkolbens in $m = 0{\cdot}2m$;

n die Anzahl der Umdrehungen oder der Doppelhübe pro Minute.

v die Kolbengeschwindigkeit pro Minute in m;

φ das Verhältnis des pro Hub wirklich geförderten Wasserquantums (Q_w) zu der theoretisch zu liefernden Wassermenge (Q_t) = Wirkungsgrad der Pumpe;

Q_t d. i. die theoretisch pro Hub zu liefernde Wassermenge ist

$$= \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \times S = \frac{0{\cdot}09^2 \cdot \pi}{4} \times 0{\cdot}2 = 0{\cdot}00127m^3;$$

Q_w d. i. die wirklich pro Hub gelieferte Wassermenge beträgt laut Anmerkung der tabellarischen Zusammenstellung der Ergebnisse der Übernahmsbetriebe 0·00104m^3.

Somit beträgt der Wirkungsgrad der Pumpen

$$\varphi = \frac{Q_w}{Q_t} = \frac{0{\cdot}00104}{0{\cdot}00127} = 0{\cdot}82,$$

daher unter Berücksichtigung der etwa 120m, also bedeutenden Höhe, auf welche das Wasser gepumpt wird, und der bei dem auftretenden hohen Drucke nicht garantierten Dichtigkeit der alten Rohrleitung ganz zufriedenstellend. (Bei guten Pumpen beträgt φ je nach den sonstigen Verhältnissen 0·8 bis 0·9.)

Die weiteren Berechnungen werden mit Rücksicht auf die laut Schlussbrief von den Pumpen zu liefernden Wassermengen, d. i. normal 6m^3

Ergebnisse der Übernahms-Betriebe

Datum des Versuches	Dauer in Stunden	Im Betriebe waren: eine Pumpe	Im Betriebe waren: beide Pumpen	Gesammt-Verbrauch an Kohle in *kg*	Gesammt-Verbrauch an Speisewasser in *l*	Gesammt-Lieferung an Nutzwasser in *l*	Somit pro Verbrauch an Kohle in *kg*	Somit pro Verbrauch an Speisewasser in *l*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27. Nov. Vorm.	$2^3/_4$	1		95	422	20.650	35	153
27. Nov. Nachm.	$5^1/_4$		1	243	1.565	75.529	46	300
29. Nov.	4	1		91	598	31.438	23	150
1. Dec.	5		1	245	1.234	60.804	49	247
2. Dec.	$8^1/_2$		1	405	2.905	140.705	48	342

[1]) Das Anheizen des Kessels erfolgte vom kalten Zustande desselben aus.

[2]) Das Anheizen des Kessels erfolgte vom warmen Zustande desselben aus

[3]) Die geringe 4·4 bezw. 5-fache Verdampfung ist dahin zurückzuführen, noch sehr heiß war, nicht geputzt werden konnten, somit weil mit Russ bedeckt,

[4]) Die Angaben dieser Rubrik sind keinesfalls ganz genau, da zur Zeit der großen Oberfläche bedeutende Wärmeverluste infolge Abkühlung stattfanden. Dies vermindern, oft Fenster und Thüren offen gelassen wurden.

Anmerkung. Dividiert man die stündlich gelieferte Nutzwassermenge bei einer Umdrehung des Schwungrades, das ist bei Vollführung eines Doppel- Anwendung kommenden Pumpen doppeltwirkend sind, so repräsentiert die Hälfte liefert. Diese Rechnung mit Benützung der Zahlen der 10. und 15. Verticalrubrik

am 27. November Vormittag wurde pro Hub eine Wassermenge

„ 27. November Nachmittag „ „ „ „ „

„ 29. November wurde pro Hub eine Wassermenge . . . . .

„ 1. December „ „ „ „ „ . . . . .

„ 2. December „ „ „ „ „ . . . . .

Somit wird pro Hub eine Wassermenge von . . . . . .

zu constatieren möglich ist, ob die Pumpe sich in gutem Zustande befindet, somit

vom 27. November bis 2. December 1890.

Stunde	Somit liefert			Dampf-Spannung im Kessel in Atmosphären	Tourenzahl der Dampfpumpe	Verbrauch an Kohle zum Anheizen des Kessels in *kg*
gelieferte Menge von Nutzwasser in *l*	ein *kg* Kohle		ein *l* Speisewasser = ein *kg* Dampf			
	kg Dampf[4])	Nutzwasser in *l*				
10	11	12	13	14	15	16
7.508	4·4	215[3])	49	8	60	—
14.400	6·5	313	48	7½	60	—
7.850	6·6	340	52	6	60	95[1])
12.160	5.5	246[3])	49	7	50	50[2])
16.500	7·1	345	48	8½	65	95[1])

(da Kessel am Vortage geheizt war und nicht ganz abkühlte).

dass die Rauchrohre des Kessels, da derselbe von der Benützung am Vortage her die Wärme schlecht transmittiert haben.

Übernahme die Kessel noch keine Verschalung gehabt haben, somit vermöge ihrer war umsomehr der Fall, als um die unerträgliche Hitze im Maschinenraume zu

durch die Anzahl der Touren der Dampfpumpe in der Stunde, so erhält man die hubes des Plungers, gelieferte Wassermenge in Liter. Nachdem die hier zur dieser Wassermenge jene Quantität an Wasser, welche die Pumpe bei jedem Hube durchgeführt, liefert nachstehendes Resultat:

von $7508 \times \frac{1}{60 \cdot 60} \times ½ = 1{\cdot}04$

„ $\frac{14400}{2} \times \frac{1}{60 \cdot 60} \times ½ = 1{\cdot}00$

„ $7850 \times \frac{1}{60 \cdot 60} \times ½ = 1{\cdot}09$

„ $\frac{12160}{2} \times \frac{1}{50 \cdot 60} \times ½ = 1{\cdot}01$

„ $\frac{16500}{2} \times \frac{1}{65 \cdot 60} \times ½ = 1{\cdot}06$

Diese Zahlen differieren unter einander, wofür der Grund darin liegt, dass infolge selbstthätigen Öffnens des Dampfeinström-Ventiles der Pumpen Schwankungen in der Tourenzahl auftraten, welche später durch Anbringung einer Arretierung der Einströmventile behoben wurden.

. . . . . $\frac{5 \cdot 20}{5} = 1{\cdot}04 l$ gefördert, nach welcher Zahl es am einfachsten keine wesentlichen Verluste vorkommen.

pro Stunde, und bei gesteigertem Betriebe, $7{\cdot}5m^3$ pro Stunde, gesondert durchgeführt.

A. Die Pumpe hat stündlich $6m^3$ zu liefern.

Es ist somit:

$Q = 6m^3$,

$\varphi = 0{\cdot}82$,

$Q_t = 0{\cdot}00127m^3$.

Zu berechnen sind die Tourenzahl (n) und die Kolbengeschwindigkeit (V).

Nachdem die Pumpen doppeltwirkend sind, somit bei einer Umdrehung des Schwungrades (einer Tour) zweimal die pro Hub entfallende Wassermenge liefern, so ist

$$Q = 2 \times Q_t \times \varphi \times n \times 60$$

und daraus

$$n = \frac{Q}{2 \times Q_t \times \varphi \times 60} = \frac{6}{2 \times 0{\cdot}00127 \times 0{\cdot}82 \times 60} = 48$$

was auch mit dem Ergebnis des Übernahmsbetriebes am 1. December übereinstimmt.

Die Kolbengeschwindigkeit V ist

$$= n \times 2 \times S = 48 \times 2 \times 0{\cdot}2 = 19{\cdot}2m,$$

was mit der Forderung übereinstimmt, dass bei gewöhnlichen Pumpen eine Kolbengeschwindigkeit von $20m$ in der Minute anzustreben ist.

B. Die Pumpe hat stündlich $7{\cdot}5m^3$ zu liefern.

Es ist somit

$Q = 7{\cdot}5m^3$,

$\varphi = 0{\cdot}82$,

$Q_t = 0{\cdot}00127m^3$.

Zu berechnen sind die Tourenzahlen (n) und die Kolbengeschwindigkeit (V).

Nach Vorhergehendem ist

$$n = \frac{Q}{2 \times Q_t \times \varphi \times 60} = \frac{7{\cdot}5}{2 \times 0{\cdot}00127 \times 0{\cdot}82 \times 60} \doteq 60$$

was mit den Ergebnissen der Übernahmsbetriebe übereinstimmt.

Die Kolbengeschwindigkeit V ist nach Vorhergehendem

$$= n \times 2 \times S = 60 \times 2 \times 0{\cdot}2 = 24$$

was ohne Bedenken noch zulässig ist, da man bei ähnlichen Pumpen, wenn auch nur selten, die Kolbengeschwindigkeit bis $45m$ pro Minute steigern lässt.

Nachdem der Übernahms-Commission kein Dampf-Indicator zur Verfügung gestanden ist, konnte auch die Dampfmaschine nicht indiciert werden. Die indicierten Pferdekräfte lassen sich aber, nachdem die Dampfmaschine mit Vollfüllung arbeitet, mit ziemlicher Genauigkeit rechnen, da, wie gelegentlich der Beendigung eines Betriebes constatiert wurde, die Pumpen bei einer Kesselspannung von 3·9 Atmosphären noch mit normaler Tourenzahl gearbeitet haben, und als die Kesselspannung auf 3·7 Atmosphären gesunken ist, stehen geblieben sind. Berücksichtigt man den Gegendruck (0·2 Atmosphären) auf den Kolben, so kann der mittlere auf den Kolben wirksame Dampfdruck mit 3·6 Atmosphären angenommen werden.

Bedeutet nun:

d den Durchmesser des Dampfcylinders in $cm = 20cm$,

s den Kolbenhub in Meter $= 0{\cdot}2$,

n die Tourenzahl $= 60$,

so resultieren rechnungsmäßig die indicierten Pferdekräfte

$$N_i = \frac{\frac{d^2\pi}{4} \times s \times 2 \times n}{60 \,.\, 75}$$

$$N_i = \frac{\frac{20^2\pi}{4} \times 3{\cdot}6 \times 0{\cdot}2 \times 2 \times 60}{60 \,.\, 75} = \frac{31413{\cdot}6 \times 0{\cdot}2 \times 2.60}{60 \,.\, 75} = 6 \text{ HP}.$$

Wenn auch der Wirkungsgrad der kleinen Dampfmaschine selbst nicht bekannt ist, so kann derselbe, ohne einen großen Fehler zu begehen, mit 0·75 angenommen werden. Es würden somit von den indicierten 6 HP, auf die Welle des Schwungrades, also auf den Plunger der Pumpe, nur $6 \times 0{\cdot}75 = 4{\cdot}5$ HP abgegeben werden.

Die Pumpen fördern somit bei einem Arbeitsaufwande von 4·5 HP eine stündliche Wassermenge (60 Touren in der Minute) von 7500l auf 120m Höhe.

Diese Leistung in Pferdekräfte umgerechnet repräsentiert

$$\frac{7500 \times 120}{60.60 \times 75} = 3{\cdot}33 \text{ HP}.$$

Es beträgt somit das gesammte Güteverhältnis der Anlage [1])

$$\frac{3{\cdot}33}{4{\cdot}5} = 0{\cdot}74.$$

Was die Zweckmäßigkeit der in Bilek verlegten Rohrleitungen anbelangt, so wird der Kürze halber nur die Rohrleitung von den Pumpen bis zur Haupt-Cisterne ins Auge gefasst.

---

[1]) Bei gewöhnlichen Pumpen beträgt im Durchschnitt das Güteverhältnis 0·67, und steigert sich bei vorzüglich ausgeführten Anlagen bis 0·8.

Der innere Durchmesser dieser Rohrleitung beträgt $98mm$, was einen freien Querschnitt von $7.543mm^2 = 0{\cdot}007543m^2$ ergibt.

Es entsteht nun die Frage, mit welcher Geschwindigkeit das Wasser in dieser Rohrleitung fließt, wenn ungünstigste Verhältnisse angenommen werden, d. h. wenn beide Pumpen gleichzeitig mit der gesteigerten Leistung von je $7{\cdot}5m^3$ per Stunde arbeiten.

Bezeichnet man die Geschwindigkeit (in der Secunde) des Wassers in der Rohrleitung mit V_r, so wird dieselbe aus der nachstehenden Gleichung gefunden.

$$2 \times 7{\cdot}5m^3 = 60 \times 60 \times 0{\cdot}007542 \times V_r$$

und daraus

$$V_r = \frac{2 \times 7{\cdot}5}{60 \,.\, 60 \times 007543} = 0{\cdot}55m.$$

Nachdem in den Wasserleitungsrohren die Geschwindigkeit des Wassers im Mittel $0{\cdot}7m$ bis $1{\cdot}3m$ betragen darf, so ist ersichtlich, dass die vorbesprochene Terrainleitung hinreichende Sicherheit bietet. Dieselbe wird im Ruhezustande in ihrem tiefsten Punkte etwa mit 12 Atmosphären, während des Pumpens mit beiden Pumpen mit etwa 13 Atmosphären beansprucht. Wird berücksichtigt, dass die verlegte Leitung an Ort und Stelle mehrere Male auf 20 Atmosphären Druck erprobt wurde, so lässt auch in dieser Richtung die Sicherheit dieser Anlage nichts zu wünschen übrig.

Gestehungskosten eines m^3 Wassers:

a) beim Zutransport desselben mittels Tragthieren,

b) bei maschinellem Betriebe, u. zw.:

α) nur mit Berücksichtigung der normalen Betriebskosten,

β) mit Einschluss einer 10jährigen Amortisation der maschinellen und 20jährigen Amortisation der baulichen Anlagen.

Zu *a*) Die Gestehungskosten eines m^3 Wassers bei Zutransport desselben mittels contractlich gemietheter Tragthiere sind ermittelt nach den amtlichen Daten, welche anlässlich der sechsmonatlichen Zuführung des Wassers, gelegentlich der Montage und Reconstruction der bestehenden Wasserleitungsanlage, gemacht wurden:

Dem Contrahenten wurden per Hektoliter gelieferten Wassers 9 Kreuzer gezahlt. (Derselbe lieferte per einmaligen Gang eines Tragthieres 100 bis $110l$; ein Tragthier machte im Tage 9 bis 11 Gänge, und stellten sich dessen Entschädigungskosten dem Contrahenten auf 81 bis 99 Kreuzer ö. W. im Tage.) Es betrug sonach der Preis per $1m^3$, $^1/_{10}$ Schwund beim Eingießen mitgerechnet: $(9 + 0{\cdot}9) \,.\, 10 =$ rund **1 fl. ö. W.**

Zu *b*) Die Gestehungskosten eines m^3 Wassers bei Anwendung eines maschinellen Betriebes wurde mit Hilfe der amtlichen Daten auf Grund der Ergebnisse der siebenmonatlichen Betriebe nach der Übernahme der Anlage ermittelt.

α) Wenn die Betriebskosten allein berücksichtigt werden.

Die nachstehende Betriebskosten-Tabelle zeigt, dass im siebenmonatlichen Durchschnitte per m^3 Wasser 3·25*kg* Kohle, 0·11*kg* Holz erforderlich sind. Rechnet man den Kohlenschwund, ebenso den natürlichen Abgang des Holzes und der anderen Betriebs-Materialien hinzu, so ergibt sich ein Mittel per m^3 geförderten Wasserquantums:

3·75*kg* Kohle à 3·3	=	12·375 kr.	zusammen daher = **14·28 kr.**
0·133*kg* Holz à 0·80	=	0·106 „	
Andere Betriebs-Materialien etc.	1·80	„	

Hiezu kommt noch:

1. Gehalt des Maschinenwärters sammt Quartiergebühr à 80 fl. per Monat, daher per m^3 Wasser	=	17 kr.	18·72 „
2. Zulagen für das Heizpersonal für sieben Monate 31 fl. 20 kr., daher per m^3 Wasser	=	0·94 „	
3. Ansonsten, zur Abrundung, Reparatur . . .	=	0·78 „	
daher zusammen . .			**33 kr.**

Nach den Erfahrungen früherer Jahre sind jährlich rund 6000m^3 gefördert worden, und war per m^3 Wasser (bei der alten Pumpenanlage) nach demselben Maßstabe gerechnet, erforderlich:

6*kg* Kohle à 3·3 kr.	=	21·0	= 30·0 kr.
7·4*kg* Holz à 0·80 „	=	5·9	
Andere Betriebs-Materialien		3·1	

Hiezu bei fixen Bezügen:

1. Gehalt des Maschinenwärters	12·0 kr.
2. Ansonsten	1·4 kr.
zusammen . .	**43·4 kr.**

ohne die Amortisationskosten.

β) Werden die Amortisationskosten des Baucapitals berücksichtigt, so stellt sich der Gestehungspreis des m^3 Wassers naturgemäß umso billiger, je größer der jährliche Wasserconsum angenommen wird, d. h. je mehr die Leistungsfähigkeit der Anlage ausgenützt wird. Die Gesammtkosten der Anlage betragen 34.000 fl., wovon 16.000 fl. auf den maschinellen, 18.000 fl. auf den baulichen Theil entfallen. In Anbetracht dieser hohen Baukosten halten sich die contractlichen (Zufuhr mit Tragthieren) und maschinellen Gestehungskosten erst bei einem Jahresconsume von etwa 8.000m^3 das Gleichgewicht. Je mehr der vor-

[illegible] [illegible] aber steigt, desto günstiger stellen sich die [illegible] bei maschinellem Betriebe, so dass bei angenommenem [illegible] von 33.000 m³, der aber noch weit hinter der [illegible] der Anlage zurückbleibt, die Gestehungskosten eines m³ Wassers auf rund 29 kr. ö. W. herabsinken.

[illegible]-Tabelle der Wasserleitungs-Anlage in Bilek.

Datum	Brennmaterial in kg: Holz à [illegible]	Brennmaterial in kg: Kohle à [illegible]	Gefördertes Wasserquantum in m³	Es entfällt somit per m³ gefördertes Wasser in kg: Holz	Es entfällt somit per m³ gefördertes Wasser in kg: Kohle	Andere Materialien (Werg, Schmieröl, Putzhadern)	Anmerkung
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·41	0·120	2·97	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·100	4·55	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·145	4·28	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·100	3·47	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·24	0·100	3·29	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·100	3·80	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3·45	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·42	0·080	3·19	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·73	[illegible]	4·56	—	Wurde wegen Montierung der verlängerten Saugleitung an 3 Tagen gepumpt
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·100	4·34	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·210	4·60	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·45	0·115	3·60	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3·53	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]·065	3·03	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·110	3·31	—	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3·30	—	
Zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]·72	0·110	3·25	[illegible] Schmieröl à [illegible] = [illegible]; [illegible] Werg à 50 kr = [illegible]; [illegible] Putzhadern à 50 kr = [illegible]; [illegible] 15 kr = [illegible]	

per Pumpenperiode, daher zusammen ..... fl. [illegible]

Panzerversuche [1]).

Wie aus den Resultaten der im 9. und 10. Hefte des Jahrganges 1892 der „Mittheilungen" gebrachten Schießversuche gegen Panzerplatten hervorgeht, sind in der Erzeugung der Panzer ganz hervorragende Verbesserungen eingetreten. Die neuesten Panzerplatten haben derartig harte Oberflächen, oder sind im ganzen so widerstandsfähig, dass auch die besten Stahlgeschosse beim Auftreffen auf die Platte brechen. Sowohl das Plattenmaterial, als auch das Geschossmaterial werden beständig verbessert und widerstandsfähiger gemacht, doch muss nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge dem Panzer die Überlegenheit über die Kanone eingeräumt werden.

Die Verbesserung des Plattenmateriales wurde hauptsächlich auf zweierlei Weise erzielt:

1. indem man die Oberfläche der Platte an der Außenseite derartig gestaltete — härtete — dass ein Eindringen der Geschosse infolge der großen Härte der Oberfläche nicht stattfinden konnte;

2. indem man die ganze Panzermasse durch Zusatz von Nickel und durch eine darauffolgende mechanische Bearbeitung in ihrer Qualität hob.

In welcher Weise diese Verbesserungen wirklich die Widerstandsfähigkeit erhöhten, lässt sich aus den oben angeführten Versuchen beurtheilen. Seit der Vornahme dieser Versuche sind nun anderweitige, zum Theile auch vergleichende Versuche vorgenommen worden, welche in noch bestimmterer und klarerer Weise das Verhalten der verbesserten Panzerplatten darthun. Im Nachfolgenden werden einige von diesen Versuchen hier angeführt.

1. Versuche gegen eine Ellis-Tresidder-Platte.

Im August 1892 fand ein Versuch gegen eine Ellis-Tresidder-Platte, deren Abmessungen $2{\cdot}4 \times 1{\cdot}8 \times 0{\cdot}25m$ betrugen, statt. Diese Platte wurde durch $15cm$ Holtzer-Stahlgranaten von $45{\cdot}6kg$ Gewicht bei einer Auftreffgeschwindigkeit von $600m$ beschossen. Das darnach gerechnete Durchschlagsvermögen nach der Krupp'schen Formel beträgt $35cm$ Eisen.

Gegen die Platte wurden 5 Schüsse abgegeben. Alle 5 Stahlgranaten brachen beim Auftreffen auf die Platte und verursachten nur seichte Eindrücke in derselben, so dass die Platte nach dem Beschießen fast dasselbe Aussehen hatte, wie vor der Beschießung. Das Verhalten der Platte muss demnach als vorzüglich bezeichnet werden.

2. Versuche gegen eine Vickers harveysierte Platte.

Im November 1892 wurde an Bord der „Nettle" eine bei Vickers erzeugte, harveysierte Platte, von denselben Ausmaßen wie früher angegeben, einem Schießversuche unterzogen, wobei $15cm$ Holtzer-Stahlgranaten und Palliser-Geschosse mit einer Auftreffgeschwindigkeit von $600m$ verwendet wurden. Die drei Holtzer-Stahlgranaten drangen in die Platte tiefer ein, als die Palliser-Geschosse und verursachten leichte Ausbauchungen an der Rückseite; Sprünge oder Risse sind jedoch keine aufgetreten.

---

[1]) Nach „*Engineer*", „*Naval annual*" und „*Artilleriskij Journal*".

Im Vergleiche zu der im August beschossenen Ellis-Tresidder-Platte kommen hier größere Eindringungstiefen vor; das Fehlen von Sprüngen und Rissen muss der durch den hohen Nickelgehalt bedingten großen Zähigkeit des Materials zugeschrieben werden.

3. Vergleichs-Schießen gegen Panzerplatten verschiedener Herkunft in Ochta.

Im November und December 1892 wurden in Ochta nächst Petersburg verschiedene Platten von 26*cm* Stärke vergleichsweise beschossen, u. zw.:

1. harte Homogen-Stahlplatte von Cammell,
2. weiche „ „ „ Cammell,
3. „ „ „ St. Chamond,
4. Ellis-Tresidder-Compoundplatte,
5. Vickers harveysierte Nickelstahlplatte.

Die Beschießung wurde aus einem 15*cm* Geschütze mit Holtzer-Stahlgranaten von 40·8*kg* Gewicht und 665*m* Auftreffgeschwindigkeit vorgenommen. Nach diesen Zahlen gibt die Krupp'sche Formel ein Durchschlagsvermögen von 47·5*cm* Eisen.

zu 1) Die harte Homogen-Stahlplatte von Cammell brach bei der Beschießung entzwei; die eine Hälfte der Platte fiel nach dem dritten Schusse von der Rücklage herab.

zu 2) Gegen die weiche Homogen-Stahlplatte von Cammell wurden 6 Schuss abgegeben. Die 5 ersten Stahlgranaten drangen ein, ohne dass sich ein Riss oder Sprung auf der Platte zeigte. Nach dem 6. Schusse kam ein Sprung zum Vorschein. Die Eindringungstiefe der Geschosse betrug 29·5 bis 54·5*cm*; ein Geschoss ist beim Auftreffen gebrochen.

zu 3) Von den 6 gegen die Homogen-Stahlplatte von St. Chamond abgegebenen Stahlgranaten drangen alle auf 27 bis 30*cm* Tiefe ein, ohne dass die Platte einen Sprung erhielt. 3 Geschosse brachen beim Auftreffen entzwei, und in zwei Fällen blieben die Geschosspitzen in der Platte stecken. Diese Platte muss als besonders widerstandsfähig bezeichnet werden.

zu 4) Entsprechend der Erzeugungsweise der Ellis-Tresidder-Platte, bedeckte sich die Platte gleich nach dem ersten Schusse mit Sprüngen und Rissen und brach in Stücke. Nichtsdestoweniger wurden noch 5 Geschosse gegen die Plattenstücke abgefeuert, welche infolge der harten Oberfläche bloß auf 10 bis 15*cm* in die Platte eindrangen.

zu 5) Gegen die Vickers harveysierte Platte wurden 4 Stück 15*cm* Holtzer-Stahlgeschosse abgefeuert, ohne dass die Platte einen Sprung oder Riss aufwies. Alle Geschosse brachen beim Auftreffen. Nach der Beschießung war die Panzerplatte in einem so günstigen Zustande, dass das Vergleichs-Schießen für abgeschlossen erklärt werden konnte.

Nach diesen Versuchen wurde die Vickers-Platte noch aus einem 23*cm* Geschütze mit einem 182*kg* schweren Geschosse, dessen Auftreff-Energie 2370*mt* betrug, beschossen. Auch dieses Geschoss brach und verursachte das Entstehen von Sprüngen, welche durch die Treffstellen der früheren Geschosse giengen.

er letzte Schuss wurde nun mit einer Auftreff-Energie von 3030*mt* en. Nach diesen Zahlen gibt die Krupp'sche Formel ein Durchschlags- n von 54*cm* Eisen. Dieser Schuss bewirkte die gänzliche Zertrüm- der Platte; trotzdem aber fiel nur eine Ecke von der Rücklage herab, eren Stücke hielten auf der Rücklage fest.
ie Commission musste den ungewöhnlich hohen Grad von Widerstands- t dieser Platte anerkennen.

suche gegen eine 15*cm* starke, harveysierte Panzerplatte von Vickers.

m Jänner 1893 wurde eine 15*cm* starke harveysierte Nickelstahl- von Vickers an Bord der „Nettle" aus einer 15*cm* Kanone, bei lung von Holtzer-Stahlgranaten von 45·4*kg* Gewicht und bei ver- nen Auftreffgeschwindigkeiten beschossen.
Das erste Geschoss traf die Platte mit einer Auftreffgeschwindigkeit 8*m*, brach beim Auftreffen in kleine Stücke, ohne dass die Platte Sprung oder einen Riss erhalten hätte.
Das zweite Geschoss hatte eine Auftreffgeschwindigkeit von 551*m*, brach Auftreffen, aber auch die Platte erhielt einen Sprung.
Das dritte Geschoss, dessen Auftreffgeschwindigkeit 596*m* betrug, schlug atte durch und brach dabei in Stücke.
Das vierte Geschoss, mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 552*m*, brach Auftreffen, ohne die Platte durchgeschlagen zu haben, welche Platte mit hme des Treffloches keine weitere Beschädigung aufwies.
Dieser Versuch war insoferne bemerkenswert, als Geschütz und Energie wählt waren, wie sie sonst zu der in England vorgeschriebenen Erprobung 7*cm* Platten benützt werden, mit der allerdings ganz bedeutenden Ver- fung jedoch, dass hier, statt der sonst auch gebräuchlichen (2) Palliser- uss-Geschossen, ausschließlich Holtzer-Stahlgranaten verwendet worden sind.

ersuche zu Indian Head gegen eine Nickel-Stahlplatte aus Bethlehem.

Der Versuch fand am 11. Juli 1893 gegen eine 43*cm* starke, nicht ysierte Nickel-Stahlplatte, als Lieferungsplatte für den Barbettethurm „Indiana" statt. Dieselbe war nach einem Radius von 5·8*m* gebogen, eine Fläche von 3·3 × 2·5*m* und ein Gewicht von 69*t*. Das zur Be- ßung verwendete Geschütz war ein 30·5*cm* Geschütz L/35, die Geschosse n Carpenter-Chromstahl-Geschosse bester Qualität von 385*kg* Gewicht.
Die Platte sollte nachstehenden Bedingungen entsprechen: Nach dem n mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 403*m* gegen die Platte abgegebenen usse darf dieselbe keinen Sprung oder Riss zeigen, auch darf das Geschoss t durch die Platte gehen. Dasselbe Ergebnis soll der zweite Schuss aufweisen, cher auf $3^1/_2$ Caliber von dem ersten angetragen, jedoch mit einer Auftreff- chwindigkeit von 593*m* abgegeben wird. Erst beim dritten Schusse mit 6*m* Auftreffgeschwindigkeit darf das Geschoss die Platte durchschlagen.

Thatsächlich ergaben:

1. Schuss. Eindringungstiefe 41*cm*: kein Sprung in der Platte. Geschoss wird auf 13*m* von der Platte zurückgeschleudert und ist kaum merkbar leicht getaucht.

2. Schuss. Eindringungstiefe 50*cm*: kein Sprung, Holz der Rücklage durch Schusskanal sichtbar. Geschoss abermals 13*m* vor der Platte aufgefunden, leicht getaucht.

3. Schuss. Platte durchgeschlagen, zeigt aber keinen Sprung oder Riss.

Versuche des *Ordnance Committee*.

Nachdem die Widerstandsfähigkeit der Platten derartig zugenommen hat, bewog man sich, zu versuchen, ob nicht durch Anwendung von großen Geschossgeschwindigkeiten das Durchschlagsvermögen der Stahlgeschosse bedeutend gesteigert werden könnte.

Als aber nach Einführung der großen Geschossgeschwindigkeiten die verschiedenen Formeln für die Bestimmung des Durchschlagsvermögens erhebliche Abweichung von den wirklichen Ergebnissen zeigten, wurde die Durchführung von einschlägigen Versuchen beschlossen.

In England hatte im November 1892 ein, diese Verhältnisse aufklärender Versuch des *Ordnance Committee* stattgefunden. Zur Verwendung kamen zwei Stück 12*cm* Stahl-Hohlgeschosse bester Gattung von 26·3*kg* Gewicht, die mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 674*m* gegen eine 30·5*cm* starke Schmiedeisenplatte abgefeuert wurden. Schmiedeisen wurde deshalb gewählt, da es nur bei diesem Materiale möglich ist, die ganze im Geschosse aufgespeicherte Energie in Eindringungsarbeit zu verwandeln, wogegen aber bei Stahlplatten durch Bildung von Sprüngen, Rissen und sonstigen Nebenwirkungen und Formänderungen ein beträchtlicher Theil der Energie für das Eindringen verloren geht.

Beide Geschosse brachen beim Auftreffen. Dies weist folglich darauf hin, dass die bestehenden Geschosse diese großen Beanspruchungen durch die großen Auftreffgeschwindigkeiten beim Auftreffen auf Schmiedeisenplatten schon nicht mehr aushalten können, und dass sie daher den neuesten Panzern, selbst wenn man ihre Geschwindigkeit erhöht, gänzlich unterlegen sind.

Anschließend an diese Versuchsergebnisse sei hier ein Auszug aus dem im „*Artilleriskÿ Journal*“ Nr. 5 d. J. veröffentlichten officiellen Bericht des russischen Artillerie-Comités über die früher angegebenen vergleichenden Versuche zu Ochta angeführt. Das Artillerie-Comité sagt:

Durch die Anwendung des Harvey-Verfahrens bei Stahlplatten und des Tresidder-Verfahrens bei Compoundplatten wurde die Qualität derselben bedeutend verbessert, so dass jetzt die Überlegenheit des Panzers über das Stahlgeschoss hergestellt ist. Die Holtzer-Stahlgranaten, welche bis jetzt für die besten ihrer Gattung galten, können diesen neuen Panzern auch nichts mehr, oder nur wenig anhaben, da sie gewöhnlich schon beim Auftreffen brechen. Es ist indessen berechtigt

Hoffnung vorhanden, dass auch in der Geschoss-Fabrication eine Verbesserung der Qualität zu erreichen ist.

Die Schlussfolgerungen die das Artillerie-Comité aus den Versuchen in Ochta zog, sind:

1. Alle Stahlgeschosse bisheriger Erzeugungsweise brachen beim Auftreffen auf Panzerplatten von Harvey oder Tresidder.
2. Das Zerbrechen dieser Geschosse an der Plattenoberfläche verringert ihre Sprengwirkung.
3. Das 15*cm* Caliber kann nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge nicht mehr zu den Panzergeschützen gezählt werden.

Die letzte Schlussfolgerung ergibt sich nicht nur auf Grund der in Ochta, sondern auch mit Rücksicht auf die in England durchgeführten Versuche, wo 15*cm* Holtzer-Stahlgeschosse beim Auftreffen auf 15*cm* starke Panzerplatten brachen und nicht imstande waren, diese geringe Plattenstärke zu durchschlagen.

Aus dem angeführten ist ferner zu ersehen, wie wichtig nunmehr die Wahl der Caliber zur bestimmten Durchführung und Lösung einer Aufgabe, dann bei einem gegebenen Caliber, wie wichtig die Wahl der richtigen Geschosstype ist.

Diesbezüglich zeigt der Versuch gegen die Vickers-Platte, dass die Spitzen der 23*cm* Stahlgeschosse, obgleich die Geschosse selbst an den Platten zerbrachen, trotzdem durch die Platten giengen, und dass auch die Platte selbst eine bedeutende Zerstörung aufwies. Außerdem ist zu bemerken, dass die 23*cm* Geschosse in nicht so kleine Stücke brachen, als die 15*cm* und dass die Spitzentheile der ersteren sich mit der Platte nicht verschweißten [1]).

Was die Wirkung der Panzergeschosse anbelangt, so kann auf Grund der bis jetzt gemachten Erfahrungen gesagt werden, dass die Wirkung der scharf adjustierten 15*cm* Stahlgranaten sich von jener der blind adjustierten Stahlgeschosse fast gar nicht unterscheidet. Bezüglich der scharf adjustierten 23*cm* Stahlgeschosse kann erwartet werden, dass ihre Sprengwirkung, welche mit der Eindringungstiefe zunimmt, auch größer sein wird. Der diesbezügliche Versuch zum Feststellen dieses Umstandes wird vom Artillerie-Comité demnächst durchgeführt werden.

Aus diesen Versuchen wird ferner geschlossen, dass der Maßstab für die Beurtheilung der Caliberfrage für die Küsten-Befestigungen sich nach dem gegenwärtigen Stande der Panzerplatten-Erzeugung wesentlich verschoben hat, und dass nicht mehr gesagt werden kann, dass die 26*cm* Kanone — wie es bis jetzt geheißen hat — für diesen Zweck vollkommen genügend ist. Man wird daher gegenwärtig größere Caliber wählen, aber hauptsächlich sich des Wurffeuers für die Vertheidigung der Küsten bedienen.

Zu diesem Zwecke sollen nebst den Mörsern auch noch die 11″ (28*cm*) M. 1877 und 9″ (23*cm*) M. 1867 und M. 1877 Kanonen, deren Lafetten für das Ertheilen hoher Elevationen eingerichtet werden, mit Fugassenbomben ausgerüstet werden, um gegen Schiffsdecke zu wirken.

[1]) War nicht gut möglich, nachdem die Spitzen durch die Platten getrieben wurden. Übersetzer.

Die Ergebnisse der Panzerversuche deuten darauf hin, mit tu... schleunigung die bezüglichen Versuche mit Mörsern und Ha... auch mit Kanonen bei Anwendung von Brisanzgeschos... zuführen, um wenigstens nach dieser einen Richtung gegen d... See gerüstet zu sein.

Hauptmann P...

Die Organisation des schweizerischen Bundesheeres

Auch die Schweiz hat nun ihren Militär-Schematismus, mit 1... abgeschlossen, der Öffentlichkeit übergeben.

Das Buch zerfällt in folgende Abschnitte:

A. Militärbehörden und Beamte des Bundes.
B. Militärbehörden und Beamte der Cantone.
C. Vom schweizerischen Bundesrathe gewählte Officiere.
D. Cantonale Officiere.
E. Armee-Eintheilung.
F. Rangliste der Stabsofficiere.
G. Alphabetisches Verzeichnis.

Die Abschnitte *A* bis *D*, dann *F* und *G* ähneln den bezügli... Militär-Schematismus.

Am wichtigsten ist für uns jedoch der Abschnitt *E*, ind... demselben die Kriegs-Ordre de bataille des schweizerischen Bund... fahren, eine Eintheilung, welche bei den anderen Armeen als ... Geheimnis gehütet wird. Diesem nach gliedert sich die Armee in d... stab, vier Armeecorps der Landwehr zu acht Divisionen und ... Truppencorps.

Zum Armeestab mit einem (einzigen) General als Commandan... noch folgende Personen: Der Chef des Generalstabes, der Genera... der Unter-Stabs-Chef, der Kanzlei-Chef, der Feldpost-, Feldtelegra... und Train-Director; ferner ein Oberst der Artillerie und Genie, ... Kriegscommissär, der Ober-Etappen-Commandant, der Ober-Betrieb... Armeearzt, der Armee-Pferdearzt, der Armee-Auditor u. s. w.

An Truppen zählt das Hauptquartier:

Die Hälfte der Guiden-Compagnie Nr. 9,
„ „ „ „ „ Nr. 10,
„ ganze Guiden-Compagnie Nr. 12,
Eine Radfahrer-Abtheilung.

Die Gliederung der vier Armee-Corps, der Landwehr-Divisionen ... folgt hier tabellarisch.

---

[1]) Etat der Officiere des schweizerischen Bundesh... 15. April 1893. — *Etats de officiers de l'armée fédérale au 15. Ap...* Zürich, Verlag des art. Institut Orell Füssli 1893.

I. Armee-Corps.

Stabstruppen: ½ Guiden-Compagnie Nr. 9.

I. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 1)	II. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 2)
I. Inft.-Brigade: 1. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 1, 2, 3); 2. „ „ (Baon. Nr. 4, 5, 6)	III. Inft.-Brigade: 5. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 13, 14, 15); 6. „ „ (Baon. Nr. 16, 17, 18)
II. Inft.-Brigade: 3. „ „ (Baon. Nr. 7, 8, 9); 4. „ „ (Baon. Nr. 10, 11, 12); Schützen-Bataillon Nr. 1.	IV. Inft.-Brigade: 7. „ „ (Baon. Nr. 19, 20, 21); 8. „ „ (Baon. Nr. 22, 23, 24); Schützen-Bataillon Nr. 2
Divisions-Artillerie Nr. I: Artill.-Reg. Nr. 1/I (Batt. Nr. 1 u. 2); „ „ „ 2/I (Batt. Nr. 3 u. 4)	Divisions-Artillerie Nr. II: Artill.-Reg. Nr. 1/II (Batt. Nr. 7 u. 8); Artill.-Reg. Nr. 2/II (Batt. Nr. 9 und 10)
Divisionspark Nr. I: Parkcolonne Nr. 1	Divisionspark Nr. II: Parkcolonne Nr. 3
Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 1	Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 2
Sanität: Ambulanz Nr. 1, 2, 3	Sanität: Ambulanz Nr. 6, 7, 8

Corps-Institutionen.

Corps-Cavallerie-Brigade Nr. I: Dragoner-Regiment Nr. 1 (Escadron Nr. 1, 2, 3); „ „ Nr. 2 (Escadron Nr. 4, 5, 6)
Corps-Artillerie Nr. II: Artillerie-Regiment Nr. 3/I (Batterie Nr. 5 und 6); „ „ Nr. 3/II (Batterie Nr. 11 und 12)
Corps-Park Nr. I: Parkcolonne Nr. 2 und 4
Brücken-Equipage Nr. I: Pontonnier-Compagnie Nr. 1 und 2
Telegraphen-Abtheilung Nr. I; Eisenbahnarbeiter-Abtheilung Nr. I: Pionnier-Compagnie Nr. 1 und 2
Corps-Lazareth Nr. I: Ambulanz Nr. 4, 5, 9 und 10
Corps-Verpflegs-Abtheilung Nr. I: Verwaltungs-Compagnie Nr. 1 und 2
Schwerer Corps-Verpflegstrain Nr. I: Magazins-Colonne Nr 1 und 2

II. Armee-Corps.

Stabstruppen: ½ Guiden-Compagnie Nr. 10.

III. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 3)	V. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 5)
V. Inft.-Brigade: 9. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 25, 26, 27); 10. „ „ (Baon. Nr. 28, 29, 30)	IX. Inft.-Brigade: 17. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 49, 50, 51); 18. „ „ (Baon. Nr. 52, 53, 54)
VI. Inft.-Brigade: 11. „ „ (Baon. Nr. 31, 32, 33); 12. „ „ (Baon. Nr. 34, 35, 36); Schützen-Bataillon Nr. 3	I. Inft.-Brigade: 19. „ „ (Baon. Nr. 55, 56, 57); 20. „ „ (Baon. Nr. 58, 59, 60); Schützen-Bataillon Nr. 5
Divisions-Artillerie Nr. I: Artill.-Reg. Nr. 1/III (Batt. Nr. 13 u. 14); Artill.-Reg. Nr. 2/III (Batt. Nr. 15 u. 16)	Divisions-Artillerie Nr. V: Artill.-Reg. Nr. 1/V (Batt. Nr. 25 u. 28); Artill.-Reg. Nr. 2/V (Batt. Nr. 26 u. 27)
Divisionspark Nr. III: Parkcolonne Nr. 5	Divisionspark Nr. V: Parkcolonne Nr. 9
Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 3	Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 5
Sanität: Ambulanz Nr. 11, 12, 13	Sanität: Ambulanz Nr. 21, 22, 23

Corps-Institutionen

Corps-Cavallerie-Brigade Nr. II	Dragoner-Regiment Nr. 3 (Escadron Nr. 7, 8, 9); „ „ Nr. 5 (Escadron Nr. 13, 14, 15)
Corps-Artillerie Nr. II	Artillerie-Regiment Nr. 3/III (Batterie Nr. 17 und 18); „ „ Nr. 3/V (Batterie Nr. 29 und 30)
Corpspark Nr. II.: Parkcolonne Nr. 6 und 10	
Brücken-Equipage Nr. II: Pontonnier-Compagnie Nr. 3 und 5	
Telegraphen-Abtheilung Nr. II; Eisenbahnarbeiter-Abtheilung Nr. II	Pionnier-Compagnie Nr. 3 und 5
Corps-Lazareth Nr. II: Ambulanz Nr. 14, 15, 24, 25	
Corps-Verpflegs-Abtheilung Nr. II: Verwaltungs-Compagnie Nr. 3 und 5	
Schwerer Corps-Verpflegstrain Nr. II: Magazins-Colonne Nr. 3 und 5	

III. Armee-Corps.

Stabstruppen: ½ Guiden-Compagnie Nr. 11.

VI. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 6)	VII. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 7)
XI. Inft.-Brigade: 21. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 61, 62, 63); 22. „ „ (Baon. Nr. 64, 65, 66)	XIII. Inft.-Brigade: 25. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 73, 74, 75); 26. „ „ (Baon. Nr. 76, 77, 78)
XII. Inft.-Brigade: 23. „ „ (Baon. Nr. 67, 68, 69); 24. „ „ (Baon. Nr. 70, 71, 72); Schützen-Bataillon Nr. 6	XIV. Inft.-Brigade: 27. „ „ (Baon. Nr. 79, 80, 81); 28. „ „ (Baon. Nr. 82, 83, 84); Schützen-Bataillon Nr. 7
Divisions-Artillerie Nr. VI: Artill.-Reg. Nr. 1/VI (Batt. Nr. 31 u. 32); Artill.-Reg. Nr. 2/VI (Batt. Nr. 33 u. 34)	Divisions-Artillerie Nr. VII: Artill.-Reg. Nr. 1/VII (Batt. Nr. 37 u. 41); Artill.-Reg. Nr. 2/VII (Batt. Nr. 38 u. 39)
Divisionspark Nr. VI: Parkcolonne Nr. 6	Divisionspark Nr. VII: Parkcolonne Nr. 13
Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 6	Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 7
Sanität: Ambulanz Nr. 26, 27, 28	Sanität: Ambulanz Nr. 31, 32, 33

Corps-Institutionen

Corps-Cavallerie-Brigade Nr. III: Dragoner-Reg. Nr. 6 (Escadron Nr. 16, 17, 18); „ „ Nr. 7 (Escadron Nr. 19, 20, 21)
Corps-Artillerie Nr. III: Artillerie-Regiment Nr. 3/VI (Batterie Nr. 35 und 36); „ „ Nr. 3/VII (Batterie Nr. 40 und 42)
Corpspark Nr. III: Parkcolonne Nr. 12 und 14
Brücken-Equipage Nr. III: Pontonnier-Compagnie Nr. 6 und 7
Telegraphen-Abtheilung Nr. III; Eisenbahnarbeiter-Abtheilung Nr. III: Pionnier-Compagnie Nr. 6 und 7
Corps-Lazareth Nr. III: Ambulanz Nr. 29, 30, 34, 35
Corps-Verpflegs-Abtheilung Nr. III: Verwaltungs-Compagnien Nr. 6 und 7
Schwerer Corps-Verpflegstrain Nr. III: Magazins-Colonne Nr. 6 und 7

IV. Armee-Corps.

Stabstruppen: ½ Guiden-Compagnie Nr. 11.

IV. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 4)	VIII. Division. (Stabstruppen: Guiden-Compagnie Nr. 8)
VII. Inft.-Brigade: 13. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 37, 38, 39); 14. „ „ (Baon. Nr. 40, 41, 42)	IX. Inft.-Brigade: 29. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 85, 86); 30. „ „ (Baon. Nr. 88, 89, 90)
VIII. Inft.-Brigade: 15. „ „ (Baon. Nr. 43, 44, 45); 16. „ „ (Baon. Nr. 46, 47, 48)	XVI. Inft.-Brigade: 31. „ „ (Baon. Nr. 91, 92, 93); 32. „ „ (Baon. Nr. 94, 95, 96); Schützen-Bataillon Nr. 8
Divisions-Artillerie Nr. IV: Artillerie-Regiment Nr. 1/IV (Batt. Nr. 19 und 20); Artillerie-Regiment Nr. 2/IV (Batt. Nr. 21 und 22)	Divisions-Artillerie Nr. VIII: Artillerie-Regiment Nr. 1/VIII (Batterie Nr. 43 und 44); Artillerie-Regiment Nr. 2/VIII (Batterie Nr. 45 und 46)
Divisionspark Nr. IV: Parkcolonne Nr. 7	Divisionspark Nr. VIII: Parkcolonne Nr. 15
Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 4	Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 8
Sanität: Ambulanz Nr. 16, 17, 18	Sanität: Ambulanz Nr. 36, 37, 38

Corps-Institutionen

Corps-Cavallerie-Brigade Nr. IV: Dragoner-Regiment Nr. 4 (Escadron Nr. 10, 11, 12); „ „ Nr. 8 (Escadron Nr. 22, 23, 24)
Corps-Artillerie Nr. IV: Artillerie-Regiment Nr. 3/IV (Batterie Nr. 23 und 24); „ „ Nr. 3/VIII (Batterie Nr. 47 und 48)
Corps-Park Nr. IV: Parkcolonne Nr. 8 und 16
Brücken-Equipage Nr. IV: Pontonnier-Compagnie Nr. 4 und 8
Telegraphen-Abtheilung Nr. IV; Eisenbahnarbeiter-Abtheilung Nr. IV: Pionnier-Compagnie Nr. 4 und 8
Corps-Lazareth Nr. IV: Ambulanz Nr. 19, 20, 39, 40
Corps-Verpflegs-Abtheilung Nr. IV: Verwaltungs-Compagnie Nr. 4 und 8
Schwerer Corps-Verpflegstrain Nr. IV: Magazins-Colonne Nr. 4 und 8

I Division	II. Division
I. Inft.-Brigade: 1. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 1, 2, 3) 2. „ „ (Baon. Nr. 4, 5, 6)	III. Inft.-Brigade: 5. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 13, 14, 15) 6. „ „ (Baon. Nr. 16, 17, 18)
II. Inft.-Brigade: 3. „ „ (Baon. Nr. 7, 8, 9) 4. „ „ (Baon. Nr. 10, 11, 12) Schützen-Bataillon Nr. 1	IV. Inft.-Brigade: 7. „ „ (Baon. Nr. 19, 20, 21) 8. „ „ (Baon. Nr. 22, 23, 24) Schützen-Bataillon Nr. 2
Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 1 Drag.-Reg. Nr. 1 (Escad. Nr. 1, 2, 3)	Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 2 Drag.-Reg. Nr. 2 (Escad. Nr. 4, 5, 6)
Artillerie: Feld-Batterie Nr. 8 Parkcolonne Nr. 1 Train-Bataillon Nr. I (1., 2., 3. Abtheilung)	Artillerie: Feld-Batterie Nr. 4 Parkcolonne Nr. 2 Train-Bataillon Nr. II (1., 2., 3. Abtheilung)
Genie: Bataillon Nr. 1: mit je einer Sappeur-, Pontonnier- u. Pionnier-Compagnie	Genie: Bataillon Nr. 2, mit je einer Sappeur-, Pontonnier- u. Pionnier-Compagnie
Sanität: Ambulanz Nr. 1 und 2	Sanität: Ambulanz Nr. 6 und 7
Verpflegs-Abtheilung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 1	Verpflegs-Abtheilung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 2

III. Division	IV. Division
V. Inft.-Brigade: 9. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 25, 26, 27) 10. „ „ (Baon. Nr. 28, 29, 30)	13. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 37, 38, 39)
VI. Inft.-Brigade: 11. „ „ (Baon. Nr. 31, 32, 33) 12. „ „ (Baon. Nr. 34, 35, 36) Schützen-Bataillon Nr. 3	VIII. Inft.-Brigade: 15. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 43, 44, 45) 16. „ „ (Baon. Nr. 46, 47, 48)
Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 3 Drag.-Reg. Nr. 3 (Escad. Nr. 7, 8, 9)	Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 4 Dragoner-Regiment Nr. 4 (Escad. Nr. 10, 11, 12)
Artillerie: fahrende Batterie Nr. 2 Parkcolonne Nr. 3 Train-Bataillon Nr. III (1., 2., 3. Abtheilung)	Artillerie: Parkcolonne Nr. 4 Train-Bataillon Nr. IV (1., 2., 3. Abtheilung)
Genie: Bataillon Nr. 3 Sappeur-, Pontonnier- u. Pionnier-Compagnie Nr. 3	Genie: Pontonnier-Compagnie Nr. 4
Sanität: Ambulanz Nr. 11 und 12	Sanität: Ambulanz Nr. 16, 17
Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 3	Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 4

V. Division	VI. Division
IX. Inft.-Brigade: 17. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 49, 50, 51) 18. „ „ (Baon. Nr. 52, 53, 54)	XI. Inft.-Brigade: 21. Inft.-Reg. (Baon. Nr. [illegible]) 22. „ „ (Baon. Nr. [illegible])
X. Inft.-Brigade: 19. „ „ (Baon. Nr. 55, 56, 57) 20. „ „ (Baon. Nr. 58, 59, 60) Schützen-Bataillon Nr. 5	XII. Inft.-Brigade: 23. „ „ (Baon. Nr. [illegible]) 24. „ „ (Baon. Nr. [illegible]) Schützen-Bataillon Nr. [illegible]
Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 5 Dragoner-Regiment Nr. 5 (Escad. Nr. 13, 14, 15)	Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. [illegible] Dragoner-Regiment Nr. [illegible] Nr. 16, 17, [illegible]
Artillerie: Feld-Batterie Nr. 6 Parkcolonne Nr. 5 Train-Bataillon Nr. V (1., 2., 3. Abtheilung)	Artillerie: Feld-Batterie Nr. 1 Parkcolonne Nr. 6 Train-Bataillon Nr. VI 3. Abtheilung
Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 5 Pontonnier-Compagnie Nr. 5 Pionnier-Compagnie Nr. 5	Genie: Pontonnier-Compagnie [illegible]
Sanität: Ambulanz Nr. 21, 22	Sanität: Ambulanz Nr. [illegible]
Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 5	Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie [illegible]

VII. Division	VIII. Division
XIII. Inft.-Brigade: 25. Inft.-Reg. (Baon. Nr. 73, 74, 75) 26. „ „ (Baon. Nr. 76, 77, 78)	30. Inft.-Reg. (Baon. Nr. [illegible])
XIV. Inft.-Brigade: 27 „ „ (Baon. Nr. 79, 80, 81) 28. „ „ (Baon. Nr. 82, 83, 84) Schützen-Bataillon Nr. 7	XVI. Inft.-Brigade: 31. „ „ (Baon. Nr. [illegible]) 32. „ „ (Baon. Nr. [illegible]) Schützen-Bataillon Nr. [illegible]
Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 7 Dragoner-Regiment Nr. 7 (Escad. Nr. 19, 20, 21)	Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. [illegible] Dragoner-Regiment Nr. [illegible] Nr. 22, 23, 24
Artillerie: Feld-Batterie Nr. 7 Parkcolonne Nr. 7 Train-Bataillon Nr. VII (1., 2., 3. Abtheilung)	Artillerie: Feld-Batterie Nr. 5 Parkcolonne Nr. 8 Train-Bataillon Nr. VIII 3. Abtheilung
Genie: Genie-Bataillon Nr. 7 Sappeur-Compagnie Nr. 7 Pontonnier-Compagnie Nr. 7 Pionnier-Compagnie Nr. 7	Genie: Pontonnier-Compagnie Nr. [illegible]
Sanität: Ambulanz Nr. 31 und 32	Sanität: Ambulanz Nr. 36 und [illegible]
Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie Nr. 7	Verwaltung: Verwaltungs-Compagnie [illegible]

Disponible Truppencorps	
	Commandostab der Gotthard-Vertheidigung.
Truppen des Auszuges	Infanterie-Bataillon Nr. 87, Schützen-Bataillon Nr. 4, Festungs-Artillerie-Compagnie Nr. I und II; Gebirgs-Batterie Nr. 61 und 62, Feuerwerker-Compagnie Nr. 1 und 2.
Truppen der Landwehr	14. Infanterie-Regiment (Bataillon Nr. 40, 41, 42); 29. Infanterie-Regiment (Nr. 85, 86, 87); Schützen-Bataillon Nr. 4; Cavallerie: Guiden-Compagnie Nr. 9, 10, 11, 12; Artillerie: Feld-Batterie Nr. 3, Gebirgs-Batterie Nr. 61 und 62, Feuerwerker-Compagnie Nr. 1 und 2; Genie: Sappeur-Compagnie Nr. 4, 6, 8; Pionnier-Compagnie Nr. 4, 6, 8; Sanität: Lazareth Nr. I, II, III; Transportcolonne Nr. I—V; Spitalsection Nr. I—VIII.
Auszug und Landwehr	Positions-Artillerie: Abth. I: Auszug-Positions-Compagnie Nr. 9 und 10; Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 13 und 15; „ „ Abth. II: Auszug-Positions-Compagnie Nr. 3 und 8; Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 6 und 14; „ „ Abth. III: Auszug-Positions-Compagnie Nr. 2 u. 4; Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 3 und 7; „ „ Abth. IV: Auszug-Positions-Compagnie Nr. 1 u. 7; Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 1 und 11; „ „ Abth. V: Auszug-Positions-Compagnie Nr. 5 u. 6; Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 8 und 9; Ersatz-Reserve-Abth. Landwehr-Positions-Compagnie Nr. 2,4,5,10,12.
Depotparks	Nr. 1 in Thun mit den Parkcolonnen Nr. 1 L, 2 L, Nr. 2 „ Bern „ „ „ Nr. 3 L, 5 L, Nr. 3 „ Luzern „ „ „ Nr. 4 L, 7 L, Nr. 4 „ Schwyz „ „ „ Nr. 6 L, 8 L.

Officiersstand des schweizerischen Heeres

mit 15. April 1893.

Als:	Vom Bundesrath gewählte Officiere							Officiere der Kantone										Gesammt-Summe
	Auszug und Landwehr							Auszug					Landwehr					
	Oberste	Oberst-lieutenante	Majore	Hauptleute	Ober-lieutenante	Lieutenante	Zusammen	Majore	Hauptleute	Ober-lieutenante	Lieutenante	Zusammen	Majore	Hauptleute	Ober-lieutenante	Lieutenante	Zusammen	
Generalstab	9	28	27	53	—	—	117	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	117
Infanterie	86	93	60	57	1	—	297	100	484	936	1123	2643	108	505	591	507	1711	4651
Cavallerie	3	10	19	22	23	31	108	—	24	46	82	152	—	20	28	4	52	312
Artillerie	23	44	80	99	145	141	532	—	70	170	229	469	—	37	67	26	130	1131
Genie	6	13	17	92	83	99	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	310
Sanität: Ärzte	9	13	38	573	263	—	896	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	896
Apotheker	—	—	1	8	54	28	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91
Veterinär	1	4	15	30	104	66	220	—	—		—	—	—	—	—	—	—	220
Verwaltung	8	21	44	209	222	116	620	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	620
Militär-Justiz	3	8	14	43	16	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84
Feldprediger	—	—	—	62	—	—	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62
Feldpost und Telegraph	—	2	7	12	1	10	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
Stabssecretäre	—	—	—	—	—	57	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57
Zusammen	148	236	322	1260	912	548	3426	100	578	1152	1434	3264	108	562	686	537	1893	8583

Russland. Übungen im Kampf um Befestigungen.

Der Russische Invalide veröffentlicht die Bemerkungen des General-Adjutanten Dragomirow, die derselbe anlässlich der heuer vorgenommenen Inspicierung der ihm unterstehenden Truppen gemacht hat. Hievon wird hier das am meisten Interessierende, möglichst dem Originale treu, mitgetheilt.

Angriff von Befestigungen. Eine durch im Graben angelegte künstliche Hindernisse verstärkte Befestigung wurde vertheidigt von einem Bataillon, einem halben aus Infanterie-Pionnieren combinierten Bataillon, einer halben Sappeur-Compagnie und 4 Geschützen. Für den Angriff wurden 3 Bataillone, 3 Compagnien Sappeure und 4 Geschütze verwendet.

Der Angriff wurde im allgemeinen gut ausgeführt; aber es wurde zu viel gelaufen; bei der Schwarmlinie ist dies allenfalls zulässig, die Reserven aber sollten in eingliedriger Formation im Schnellschritte vorgeführt werden, damit sie ihre Kraft bewahren, ohne welche eine Escalade sehr schwierig ist. Zu demselben Zwecke sollten auch die Tornister abgelegt werden. Die Arbeiter wurden geschickt versammelt und zeitgerecht vorgeführt. Die Sappeure verstehen ihren Dienst. Der Commandant des Angriffes war oft in der Schwarmlinie zu sehen; sein Platz ist hinter der Angriffscolonne, nur in der letzten Minute kann er sich an die Spitze der Reserve stellen.

Der Vertheidiger besetzte die Befestigung nur mit einem Theile seiner Kräfte, und stellte die übrigen als Reserve außerhalb der Befestigung auf. So lange der Angreifer entfernt ist, ist eine solche Anordnung gut; es darf aber nicht vergessen werden, die Reserve zeitgerecht in die Befestigung zu führen.

Der Vertheidiger placierte seine Batterien außerhalb der Befestigung; das ist gut zu heißen, nur waren selbe zu weit von der Befestigung weg.

Beide Batterien wichen von der gewohnten und unumstößlichen Regel, sich gegenseitig zu bekämpfen, ab; die Batterie des Angreifers beschoss die Truppen des Vertheidigers, und die Batterien des Vertheidigers die angreifende Infanterie.

Die Infanterie des Vertheidigers begann mit Salvenfeuer und unterhielt dasselbe bis der Angreifer auf 300 Schritt herangekommen war; dann gieng der Vertheidiger zum Einzelfeuer über und gab damit das Feuer aus der Hand.

So lange der Angreifer entfernt war, war das Salvenfeuer am Platze; sobald er im Bereiche des „guten Gewehrfeuers“ anlangt, muss zum Einzelnfeuer übergegangen werden, weil dasselbe präciser ist; auf 300 Schritte Distanz darf man aber nicht vom Salven- zum Einzelnfeuer übergehen, sondern das umgekehrte muss geschehen, denn gerade in dieser Zeit ist es nothwendig, alle Theile in jeder Beziehung in der Hand zu behalten, damit jeder weiß, dass er sich ohne Befehl nicht rühren darf.

Die Ziele wurden vom Vertheidiger nicht immer gut gewählt. Man soll sich stets erinnern, dass es nicht darauf ankommt, vom Angreifer möglichst viele Leute, wo sie auch seien, außer Gefecht zu setzen, sondern dass vor allem das Vorschreiten seiner Têten zum Stehen gebracht werden muss. Von der Befestigung aus war das Heranrücken der Arbeitscolonnen mit Hurden, Leitern etc. an den Graben, um die Hindernisse zu überwinden, gut zu sehen; das Feuer des Vertheidigers richtete sich jedoch gegen die Reserve. Es ist unzulässig, das Feuer nur deshalb gegen die Reserve zu richten, weil sie ein großes Ziel bietet, in einem Momente, wo die Arbeiter die Hindernis-

überschreiten; dies entspringt nur der Gewohnheit zu handeln, ohne zu denken: das große Ziel ist vortheilhafter, also wird auf dasselbe geschossen. Die Salven waren schlecht; das war ein Geknatter aber keine Salven. Eine reine Salve zeigt die Ruhe der Compagnie und ist nur dann möglich, wenn die Compagnie in der Hand des Commandanten ist. Das Geknatter beweist Unruhe und Unordnung. Unmittelbar vor dem Angriffe müssen die Salven streng präcise sein.

In dem für den Angreifer schwierigsten Augenblicke, als dessen Spitzen den Vorgraben mit den Hindernissen zu überschreiten und sich im Graben zu sammeln begannen, stellte der Vertheidiger das Feuer ein und zog sich ins Innere der Befestigung; das Umgekehrte muss stattfinden: die in den engen Durchgängen sich anhäufenden Angreifer müssen unausgesetzt beschossen werden, es darf ihnen nicht gestattet werden, sich im Graben einzurichten. Erst dann, wenn der Angreifer, aber nicht mit einzelnen Leuten, sondern in Masse, die Brustwehr ersteigt, erst dann hat sich die Reserve des Vertheidigers demselben mit dem Bajonnett entgegenzuwerfen. Die an der Brustwehr stehende Linie verlässt diese aber niemals.

Die Reserven müssen aber zu diesem Zeitpunkte in der Befestigung sein; sie waren aber nicht rechtzeitig herangezogen und konnten daher nicht eingreifen. Indem sich der Vertheidiger vorzeitig in das Innere der Befestigung zog, überließ er es dem Angreifer, das Hindernis ruhig zu überschreiten, sich im Graben einzurichten, das Herankommen der Reserven abzuwarten und nach einem Momente der Ruhe, die Escalade der Befestigung unter den günstigsten Bedingungen auszuführen, was auch thatsächlich geschah. Das war ein grober Fehler.

Major Bussjäger.

Gastrockner.

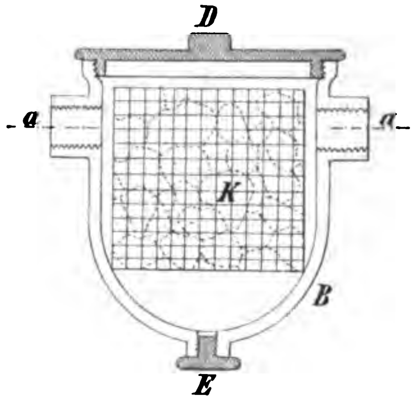
Das sogenannte „Einfrieren“ des Leuchtgases ist eine bekannte lästige Erscheinung. Der im Leuchtgase etwa enthaltene Wasserdampf condensiert sich an Stellen der Leitung, welche einer Abkühlung ausgesetzt sind und ruft dadurch ein Flackern und unruhiges Brennen der Flamme hervor, insbesondere dann, wenn ein Wassertröpfchen bis vor den Brenner gelangt. Bei vorhandener grösserer Menge von Condensationswasser in nicht genügend geschützten Leitungen kann im Winter ein vollständiges Einfrieren und dadurch Verlöschen der Flamme eintreten. Sobald ersterer Übelstand sich eingestellt hat, besteht die bekannte Abhilfe in dem Auspumpen der Rohrleitung, was aber nicht immer vollständig gelingt. Eingefrorene Leitungen müssen aufgethaut werden.

Wäre das Leuchtgas vollkommen wasserfrei, so könnte natürlich keine Condensation, kein Einfrieren, erfolgen. Hierauf gestützt, hat Herr M. Dabrowski, Director der Gasanstalt in Krakau, einen ebenso einfachen, als billigen und leicht zu behandelnden Gastrockner construiert und patentieren lassen.

Die umstehende Zeichnung versinnlicht denselben. Ein cylindrischer, unten halbkugelförmig ausgebildeter Topf B aus Messing- oder Eisenguss wird mittels der beiden, mit inneren Schraubengewinden versehenen Rohr-

stutzen a a in die Rohrleitung eingeschaltet. Oben ist der Topf durch einen abschraubbaren Deckel D gasdicht geschlossen; im tiefsten Punkte befindet sich eine Öffnung, welche durch eine Schraube E verschlossen wird. Dieser Topf ist zur Aufnahme eines cylindrischen Drahtkorbes K bestimmt, welcher mit einem Spielraume von 2 bis 3mm in den Topf passt und mit größeren Chlorcalcium-Stückchen gefüllt wird.

Querschnitt.



Maßstab: ½ nat. Größe für ein 3/8" Rohr.

Das Leuchtgas muss nun durch das Chlorcalcium streichen, welches das enthaltene Wasser an sich zieht, und verlässt den Gastrockner nahezu vollständig trocken. Die Chlorcalcium-Lösung sammelt sich im unteren Gefäßtheile und kann durch Öffnen der Schraube E abgelassen werden.

Ist das Chlorcalcium verbraucht, was erst in Monaten zu gewärtigen ist, so wird, bei geschlossenem Haupthahne der Leitung, zuerst die Lösung abgelassen, der Deckel abgeschraubt, ein mit frischem Chlorcalcium beschickter Drahtkorb eingesetzt und der Topf wieder geschlossen.

Die Einschaltung des Gastrockners in die Rohrleitung hat naturgemäß eine Strecke hinter dem Gasmesser (Gasuhr) zu erfolgen, da sonst das Leuchtgas dort wieder Feuchtigkeit anziehen würde. Durchzieht die Leitung verschieden erwärmte Räume, so gehört der Gastrockner an den Übergang aus dem warmen in den kalten Raum. Der Gastrockner selbst muss auch vor dem Einfrieren bewahrt werden.

Dieser Gastrockner hat sich in der gedeckten Reitschule der Cavallerie-Baraken-Kaserne in Zwierzyniec seit dem Jahre 1887 bewährt und ist seitdem in anderen Militär- und Privat-Gebäuden mit Erfolg verwendet worden.

Den Vertrieb dieses Apparates hat die „Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungs-Anlagen" in Wien, Gaudenzdorf, XII., Badgasse 5 und 7 übernommen; sie liefert denselben in allen erforderlichen Größen zu nachstehenden Netto-Preisen:

Nr. 2, Messingguss,	für 3/8" Rohr	. . . . 4 fl.	— kr.
Nr. 3, „	„ 1/2" „	. . . . 7 „	50 „
Nr. 3, „	„ 3/4" „	. . . . 7 „	50 „
Nr. 4, Eisenguss,	„ 1" „	. . . . 5 „	80 „
Nr. 4, „	„ 5/4" „	. . . . 6 „	40 „

Hauptmann Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Das deutsche Reichsheer, October 1893. Nachstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der deutschen Armeecorps nach der am 1. October d. J. vollzogenen Heeresverstärkung:

Armeecorps	Sitz des General-Commandos	demselben sind unterstellt							
		Infanterie- und Jäger-Bataillone	Escadronen	Batterien	Train-Bataillone	Bataillone der Fuß-Artillerie	Pionnier-Bataillone	Bataillone der Eisenbahntruppe	
Garde	Berlin	38	40	22	1	2	1	6	1 Luftschiffer-Abtheilung
I.	Königsberg i. P.	33	30	25	1	2	2	—	
II.	Stettin	32	20	23	1	3	1	—	
III.	Berlin	33	20	25	1	—	1	—	
IV.	Magdeburg . .	32	20	23	1	2	1		
V.	Posen	33	20	25	1	2	1	—	
VI.	Breslau . . .	33	25	23	1	2	1	—	
VII.	Münster . . .	33	20	23	1	2	1	—	
VIII.	Coblenz . . .	32	20	23	1	2	1	—	
IX.	Altona	33	20	23	1	—	1	—	
X.	Hannover . .	32	20	23	1	—	1	—	
XI.	Cassel	49	30	34	2	2	1	—	
XII.	Dresden . . .	47	30	33	1	—	1	-	
XIII.	Stuttgart . . .	28	20	23	1	—	1	—	
XIV.	Karlsruhe . .	36	20	23	1	2	1	—	
XV.	Strassburg i. E.	40	20	22	1	3	2	—	
XVI.	Metz	32	20	22	1	6	2	—	
XVII.	Danzig	33	20	25	1	4	1	—	
I. bayerisches	München . . .	33	20	23	1	2	1	1	
II. bayerisches	Würzburg . .	49	30	31	1	1	1	—	
	Zusammen . .	611[1])	465	494	21	37	23	7	1 Luftschiffer-Abtheilung

[1]) Davon 173 zu nur 2 Compagnien.

S.

Italien. Einführung eines neuen Carabiners. Ein neuer Carabiner von 6·5*mm* Caliber, mit der Bezeichnung „Moschetto M. 1891" wurde für die Cavallerie eingeführt.

Giornale d'artiglieria e genio 1893, V.

Russland. Änderungen in der Organisation der Festungstruppen [1]). Mit Verordnung Nr. 105 vom 5. Mai 1893 wurde die Errichtung zweier neuer Festungs-Luftschiffer-Abtheilungen, und zwar einer in Nowo-Georgiewsk und einer

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1893, 6. Heft.

in Iwangorod, beide mit der gleichen Zusammensetzung wie die schon bestehenden (Warschau und Ossowetz) angeordnet.

Mit Verordnung Nr. 106 vom 6. Mai 1893 wurde das Festungs-Artillerie-Detachement zu Ashabad aufgelassen. Es bestehen demnach an Festungs-Artillerie-Detachements nur mehr eines in Odessa und eines in Nikolajewsk.

Nach *„Revue militaire de l'étranger"*.

Russland. Brot aus einer Mischung von Roggen- oder Weizenmehl mit Kukurutzmehl. Die Missernte des letzten Jahres und die reichliche Ernte an Kukurutz, namentlich in Bessarabien und im Kaukasus, veranlasste einige Truppenkörper zu Versuchen, Brot aus Kukurutz zu erzeugen.

Die Versuche zeigten, dass Kukurutz nur bis zu 25% dem Roggen- oder Weizenmehl beigemischt werden darf. Das aus dieser Mischung hergestellte Brot zeigte sich als vollkommen entsprechend und übertraf an Nahrhaftigkeit bei weitem das aus Roggenmehl allein hergestellte. Deshalb wird besonders für die Truppen im Kaukasus die Broterzeugung aus einem Gemisch von Roggen- oder Weizenmehl und Kukurutz auch für die Zukunft in Aussicht genommen.

Nach dem *„Warschawski Dnewnik"* wurde durch diese Art der Broterzeugung eine eigene Instruction ausgearbeitet und misst der *„Invalid"* derselben im Hinblick auf einen Kriegsfall in der Türkei, in Bulgarien, oder Rumänien eine grosse Wichtigkeit bei, da in diesen Ländern das Kukurutzmehl eine außerordentliche Rolle bei der Verpflegung spielt.

Bei der Herstellung kommen auf einen Tschetwert (209 *l*) Mehl, im Gewichte von 7 Pud und 10 Pfund (116 *kg*), 5 Pud und 18 Pfund (87·2 *kg*) Roggenmehl und 1 Pud und 32 Pfund (28·8 *kg*.) Kukurutzmehl. Das Mehl wird vor dem Gebrauche durchgesiebt, um mechanische Verunreinigungen zu beiseitigen.

Der Sauerteig wird, je nachdem Roggen oder Weizen verwendet wird, aus Roggen- oder Weizenmehl hergestellt. In beiden Fällen werden 15 Pfund (6 *kg*) auf je einen Tschetwert (209 *l*) verwendet. Der aus Weizenmehl gewonnene Sauerteig wird zur größeren Säuerung länger in der Wärme gehalten.

Der Sauerteig wird sodann im Backtroge in 4¾ Wedro (58 *l*) oder in 3½ Wedro (43 *l*) Wasser aufgelöst, je nachdem Roggen- oder Weizenmehl verwendet wird; in den aufgelösten Sauerteig werden ¾ der ganzen Menge an Roggenmehl oder Weizenmehl geschüttet, gut vermischt, die Mischung mit Mehl bestreut, sorgfältig zugedeckt und 7 Stunden stehen gelassen.

Während dieser Zeit wird das Kukurutzmehl abgebrüht, indem das ganze Quantum mit 2 Wedro (24 *l*) heißen Wassers nach und nach übergossen, während des Zugießens gut gerührt wird und dann bis zum vollen Erkalten stehen bleibt.

Nach der Gährung wird dem gesäuerten Teige eine Lösung von 3 Pfund (1·2 *kg*) Kochsalz und ½ Pfund (0·2 *kg*) Kümmel und dann das Kukurutzmehl beigemengt, und alles gut gemischt; endlich wird der Rest von Roggen- oder Weizenmehl beigegeben und der Teig so lange gerührt, bis er nicht mehr an den Händen haftet. Je länger der Teig gerührt wird, desto besser wird das Brot. Dann wird der Teig bedeckt und bleibt eine Stunde stehen, während welcher er aufgeht. Sodann werden die Laibe geformt und im Ofen voll ausgebacken, wozu 3½ Stunden nöthig sind.

Das Brot soll nicht später als am nächsten Tag ausgegeben werden.

Da das Kukurutzmehl die Feuchtigkeit sehr anzieht, und wegen seines Fettgehaltes leicht bitter wird, so muss selbes in trockenen Räumen aufbewahrt werden, am besten in Säcken, welche aufrecht stehen und oben offen sind.

Russischer Invalide 1893. 174.

Russland. Versuche mit Unterlags-Matten. In Russland werden bei den Truppen seit einiger Zeit bei der Unterkunft außerhalb von Kasernen probeweise Matten verwendet, welche aus Schilfgras angefertigt werden. Die Anfertigung von 4·5 *cm* bis 8·8 *cm* dicken Decken aus Schilfgras, welche statt der Strohsäcke mit Erfolg verwendet werden, ist in Russland in manchen Gegenden sehr üblich. Diese Säcke bestehen aus 4, 6 oder 8 Matten übereinander, deren jede mit Zwirn genäht

ist. Die Säcke werden, mit Leinwand überzogen, ein Jahr hindurch ohne Anstand verwendet. Sie sind den mit Stroh und Heu gefüllten Säcken vorzuziehen, weil diese viel theurer kommen und Stroh und Heu zur Spreubildung neigt.

Bezüglich der Matten liegen noch wenige Erfahrungen vor. Sie werden in der Breite von 35 bis 52*cm* erzeugt, vom Soldaten zusammengerollt unter dem Tornister getragen und im Lager als Unterlage benützt, damit der Mann nicht unmittelbar auf dem nassen oder kalten Boden liegen muss.

Russkij Invalid 1893. 194.

Russland. Telegraphenbau im Pamir-Gebiete. Im Sommer 1892 befand sich das Detachement des Obersten Jonow im Pamir-Gebiete. Um selbes mit den nächstliegenden Telegraphenstationen des Fergan-Gebietes in Verbindung zu bringen, wurde die hiezu nöthige Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen Pamir und der Stadt Osch vom Telegraphen-Commando des turkestan'schen Sappeur-Halbbataillons unter außergewöhnlichen Witterungs- und Terrain-Schwierigkeiten bewirkt.

Das Commando bestand aus 3 Officieren, 15 etatmäßigen, 31 zucommandierten Telegraphisten, 3 Dienern und 1 Compagnie-Feldscher. An Ausrüstung wurden 1.950*kg* auf 43 Arben (zweirädrige Karren) mitgeführt.

Am 6. Mai brach das Commando von Taschkent auf und legte bis Osch 474*km* in 17 Tagen ohne Rasttag zurück. Am 11. Mai recognoscierten 2 Officiere, gefolgt von einem Telegraphisten und 2 Tragthieren, in der Richtung stromaufwärts des Ak-Bura-Flusses die Trace der anzulegenden Linie. Nach zwei Tagemärschen langte man am Fuße des Dschiptyk-Überganges an; dort musste man einen Tag auf Eintritt besseren Wetters warten, da alles in tiefem Schnee lag und die ausgesandten Kirgisen eine Überschreitung des Gletschers für unausführbar erklärten. Trotzdem brachen die Recognoscenten am 12. Mai auf und es gelang ihnen unter großen Mühsalen die 4440*m* hohe Passhöhe zu erreichen. Nach Besichtigung des Alaja-Thales und des Kisyl-Art-Sattels kehrten sie nach Osch zurück, aber nicht über den Dschiptyk-Sattel, sondern auf einem längeren Wege, wobei in 12 Tagen 522*km* zurückgelegt wurden.

Da ein Materialtransport über den Dschiptyk-Sattel ganz ausgeschlossen war, so wurde die Arbeit in drei Partien getheilt. Die erste baute die Linie Osch bis Kaïnda, die zweite jene von Kaïnda bis auf den Dschiptyk-Sattel, die dritte musste durch das Alaja-Thal auf die Südseite des Sattels gelangen und von dort aus der zweiten Partie entgegenarbeiten; auf dem Sattel selbst sollten die beiden Linien vereinigt werden. Die weitere Linie gieng dann vom Alaja-Thale bis Bor-Dab, wo dieselbe endigte.

Die erste 56*km* lange Strecke wurde am 28. Mai begonnen. Besondere Schwierigkeiten verursachte der Materialtransport und der Bau einer 6·5*km* langen Strecke auf dem 1740*m* hohen Klun-Art-Sattel. Gruben für die Telegraphenstangen konnten nicht ausgehoben werden, deshalb fixierte man diese durch 1·40*m* hohe Steinschlichtungen. Beim Abstiege vom genannten Sattel mussten die Leute angeseilt werden. Die Schwierigkeiten wurden mitunter so groß, dass die als Kameeltreiber verwendeten Kirgisen den Dienst versagten. Trotz alledem war die Linie bis Kaïnda am 11. Juli fertig. Rechnet man einen viertägigen Aufenthalt ab, so wurden per Tag $4^2/_3$*km* Leitung hergestellt.

Die zweite Strecke hat 49*km* Länge und wurde am 1. Juli begonnen. Die Schwierigkeiten, welche beim Baue dieser Strecke im Kampfe mit Schnee, Eis u. s. w. überwunden werden mussten, waren sehr groß. Die Strecke wurde trotzdem in 7 Tagen vollendet, d. h. in einem Tage wurden 7*km* Leitung hergestellt.

Die dritte Abtheilung erreichte am 4. Juni das Alaja-Thal und am 5. Juni wurden 11*km* Leitung erbaut, vom Thale bis zum Dschiptyk-Übergange. Auch hier war die Trace schwierig, außerordentlich steil, mehrmals musste der Dschiptyk-Fluss überschritten werden. Der höchste Theil des Überganges, ein 1160*m* hoher steiler zahler Felsberg wurde am 6. Juni überwunden und am 7. und 8. Juni wurde die Leitung im Thale und bis zur Endstation Bor—Dab, 36*km*, hergestellt.

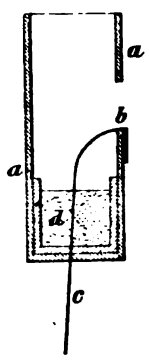
Zusammen wurden vom 28. Mai bis 12. Juni 155*km* Leitung erbaut, und zwar unter ganz außergewöhnlich schwierigen Bedingungen. Auf dieser Linie wurden vom 1. Juni bis 18. September 2.591 Depeschen mit zusammen 58.980 Worten abgefertigt.

Die Instandhaltung der Leitung während dieser drei Monate oblag gleich dem Telegraphen-Commando und verursachte nicht wenig Schwierigkeiten. Abgesehen von der täglichen Besichtigung durch die Streckenaufseher, musste jeden Monat die gesammte Mannschaft einmal zur Instandsetzung der ganzen Linie ausrücken. Die Leitung auf dem Dschiptyk-Sattel, welche aus isoliertem Leitungsdraht hergestellt war, musste 6mal umgelegt werden infolge von Schnee- und Steinlawinen. Staff-Capitän Petersen stürzte, brach sich das Bein, konnte nicht nach Osch gebracht werden und wurde zum Krüppel. Häufig waren auch Beschädigungen durch Blitzschlag.

Am 14. September begann der Abbau der Leitung. Von Bor-Dab beginnend, musste derselbe bei Frost und tiefem Schnee durchgeführt werden. Die Mannschaft wurde infolge des Schneelichtes meist augenkrank. In den Schluchten schmolz der Schnee, dafür wurden die Wege so glatt, dass Leute und Thiere unaufhörlich stürzten. Am 22. September war die Leitung bis zur Station Kaïnda abgebaut, worauf das Detachement gegen Osch rückte und dann nach Taschkent zurückkehrte.

Ruskij Invalid 1893, 189.

Norres'scher mechanischer Sicherheitszünder in Schlagwettergruben. Derselbe wurde auf den Zechen Königsborn, Wilhelmine Victoria und Verein Rhein-Elbe und Alma an Stelle der für Schlagwettergruben gefährlichen Zündschnüre zum Abthun der Sprengschüsse zur Anwendung gebracht. Er besteht



aus einer beiläufig 8*cm* langen Messinghülse *aa*, deren Wandung mit einem Schlitz *b* versehen ist und in welcher Hülse das Zündhütchen *d* sitzt, welches die Entzündung des Sprengstoffes bewerkstelligen soll. Durch die central durchbohrte Messinghülse und das Hütchen geht ein etwa 1*mm* starker und 1·5*m* langer Messingdraht *c*, der mit dem Ende durch den Schlitz gezogen und dort einfach umgebogen ist. Für Dynamit, Roburit u. dgl. Sprengmaterialien ist am oberen Ende der Hülse noch eine Zündkapsel vorhanden. Die Befestigung dieser Messinghülse in der Dynamit- oder Pulverpatrone geschieht so wie jene des Zündhütchens in der Patrone. Die auf diese Weise mit der Messinghülse adjustierte Patrone wird nun in das Bohrloch eingeführt und dasselbe hierauf besetzt; zur Aufnahme des aus dem Bohrloche hängenden Messingdrahtes besitzt der Stampfer eine seitliche Nuth. Der Draht selbst wird an einer Schnur befestigt, welche bis zum Fluchtorte des Schusshäuers reicht. Durch ein kräftiges, strafferes Anziehen der Schnur kann der Schuss zur Explosion gebracht werden, indem durch die Reibung des Drahthackens die Zündmasse des Zündhütchens entzündet wird. Da der Zug an der Schnur stark sein muss, so ist ein Losgehen des Schusses durch loses, zufälliges Ziehen an derselben nicht zu befürchten. Als Vortheile dieser der Zündschnur im Preise gleich kommenden Zündvorrichtung werden angeführt, dass der lästige Qualm der Zündschnur und ein zu frühes Losgehen des Schusses, bevor der Arbeiter seinen Schutzort erreicht hat, vermieden wird, dass ferner kein Nachglühen vorkommt und der Arbeiter nach vorsichtiger Zündung sofort sich vor Ort begeben kann und dass ein directes Anzünden des Schusses mit der Lampe oder dem Streichhölzchen unmöglich ist. Als Schattenseite dagegen wird angegeben, dass bei losem Besatze des Bohrloches der Zünder leicht herausgezogen wird, ohne zu explodieren, während bei festem Besatz der Messingdraht häufig abreißen soll, daher viele Versager vorkommen.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893, 40.

Geringe Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Wasser. Ein nach Mannesmanns Verfahren hergestelltes Rohr aus Aluminium mit 0·50 Si, Spuren von Pb und Cu, sowie Aluminiumblech mit 0·72 Si, 0·53 Fe und 0·1 wurden nach 120stündiger Wirkungsdauer von Wasser verschiedener Zusammensetzung angegriffen, am stärksten von warmem Leitungswasser, am schwächsten von destilliertem Wasser; Messing bewährte sich besser als Aluminium.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893, 4

Ein neues Verfahren der Brodbereitung. Dasselbe besteht darin, dass das volle Korn mit allen seinen Bestandtheilen, nachdem es gereinigt und geweicht ist, durch Walzen und Quetschen direct zu Teig verarbeitet wird, also ohne vorherige Mehlbereitung. Nach dem Gutachten des Gerichtschemikers Herrn Dr. Bischoff (Berlin) enthalten drei Proben:

	I	II	III
Wasser	51·57	50·96	49·79
Stickstoffsubstanz	12·03	9·89	11·81
Fett	0·47	0·36	0·57
Kohlehydrate	34·18	35·99	35·14
Holzfaser	0·82	1·21	1·62
Mineralstoffe	0·95	1·55	1·00

Nr. I ist Roggenbrod } geschält.
Nr. II ist Weizenbrod }

Nr. III Roggenbrod, ungeschält (das schwärzeste), alle drei aber ohne Mehlbereitung. Ferner ist nach dem erwähnten Gutachten den drei Brodsorten ein erheblich höherer Nährwert zuzusprechen, als dem gewöhnlichen Brod, auch soll die Verdaulichkeit des Brodes besser sein, da das Brod sich leichter lockert. Erfinder des Verfahrens und der dazu gehörigen Maschine ist Herr F. J. Gelinck aus Riga, und ist das Patent (in Österreich nur die Maschine) von Herrn Ed. Winkelmann, Patent-Bureau in Wien, zum Patent angemeldet.

Zeitschr. f. Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene u. Waarenkunde. 1893. 19.

Härteflüssigkeit für Stahl. D. R. P. Nr. 67.564 des E. Tweedy. Sie besteht aus einem Gemisch eines Verdünnungsmittels (z. B. Wasser oder Öl) mit einer Base, welche ein Oxyd, oder Carbonat, oder sowohl ein Oxyd als auch ein Carbonat des Eisens, oder eines anderen Metalles der Eisengruppe, und einen organischen Stoff (z. B. Glykose) enthält. Zum Härten einer Stahlsorte, welche 0·25 oder mehr % Kohlenstoff enthält, mischt man z. B. 28*g* Eisencarbonat und 56*g* Glykose in einem geheizten Gefäß sorgfältig durcheinander und setzt dieser Masse, während dieselbe noch heiß ist, 30 Tropfen Schwefelsäure zu. Die so gebildete Masse wird dann mit Wasser vermischt, im Verhältnisse von 28*g* Masse zu 56*g* Wasser, und in diesem Bade wird der rothglühende Stahl abgelöscht. Der zu behandelnde Stahl wird gewöhnlich so lange erhitzt, bis er an einem mäßig dunklen Orte ein mattrothes Aussehen zeigt, dann wird er auf einmal in das Härtebad eingetaucht.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 41.

Rostschutzmittel für Eisen durch Theer-Anstrich. Da die in dem Rohtheer enthaltenen Säuren das Eisen angreifen, so setzt man zum neutralisieren der Säuren dem erhitzten Theer 2 bis 3% gelöschten Kalk zu. Der heiß aufgebrachte Anstrich haftet gut und bildet einen dichten, lackartig aussehenden Überzug; durch Terpentin kann der Anstrich verdünnt werden.

Chemiker-Zeitung. Repertorium 1893. S. 232.

Asphaltpappe mit Bleieinlage. Seit wenigen Jahren wird von A. Siebel in Düsseldorf ein Isolier- und Bedachungs-Material hergestellt, das im wesentlichen aus einer doppelten Lage von Asphaltpappe besteht, zwischen welche eine Bleifolie eingebettet ist. Letztere bietet vollständigen Schutz gegen den Durchgang von Feuchtigkeit. Die Folie kommt in sieben Stärken zur Anwendung, wovon die geringste etwa 16mal so dick ist wie gewöhnliche Stanniolfolie. In der Zusammenstellung des auch in der Winterkälte weichen und dehnbaren Bleies mit der dasselbe schützenden weichen Asphaltpappe ist für die Anwendung ohne Zweifel ein guter Griff geschehen.

Als Isoliermaterial wird die Siebel'sche Asphaltpappe mit Bleieinlage in den erforderlichen Breiten und Längen geliefert; die Preise betragen für das laufende Meter bei 10*cm* Mauerbreite 18 Pfennige, bei 100*cm* Mauerbreite 1·70 Mark. Für

Flächen- und Dach-Abdeckungen wird das Material in Rollen von 1m Breite u. 15m Länge mit meistens $1^1/_2$facher Bleieinlage geliefert; das laufende Meter hiervon kostet 2 Mark (bei sechsfachem Blei 4·50 Mark). Längs der Ränder dieser Abdeckungen finden sich zu beiden Seiten des Bleies lange, schmale Papierstreifen eingelegt, welche das feste Aneinanderkleben von Asphaltpappe und Blei verhindern. Beim Verlegen am Bau werden die Papierstreifen herausgenommen, die Ränder 5cm breit umgefaltet und die drei Lagen der einen Rolle abwechselnd mit den drei Lagen der Nebenrolle verbunden. Die Bleifolie kann, wo man besonders sichere Abdichtung wünscht, an den übereinander gefalzten Rändern noch verlöthet werden; die sich berührenden Ränder der Asphaltpappe werden mit heißem Holzcement zusammengekittet.

Jeder Lieferung dieses Isolier- und Bedachungsmaterials ist eine kurze Anweisung über das Verlegen beigegeben.

Dinglers polytechnisches Journal. 289. 13.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Mai 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 12.

1350. Vaniček Franz und Mošovký Gustav in Kuttenberg. Centrifugenfilter und das Verfahren zur Herstellung seiner filtrierenden Schichte.

Classe 18.

1376. Tropenas Alexander in Paris. Neuerungen bei dem Verfahren zur Herstellung von Stahl und Flusseisen.

Classe 19.

1378. Burstyn Adolf in Wien. Construction zur Befestigung der breitbasigen (Vignol-) Schienen durch Anwendung einer neuen Unterlagsplatte mit in die Schwelle versenktem Kopfe der Schienenfußschraube.

1379. Diss & Co., Firma in Prag. Betongewölbe für Überbrückungen bei beliebiger Spannweite ohne Widerlager.

1380. Göhre Max in Carolinenthal. Neuerungen an zerlegbaren Bahnen.

1383. Ziegler Friedrich in Erfurt. Einseitige Doppelweiche.

Classe 20.

1400. Sundberg Per Theodor in Domnarfvet. Seilschloss.

Classe 21.

1410. Heil Albrecht in Fränkisch-Crumbach. Apparat zum Schreiben mit telegraphischen Schriftzeichen.

1420. Temmel Richard in Berlin. Anordnung zur elektrischen Beleuchtung der Objecte in der Schusslinie von Schusswaffen.

Classe 22.

1424. Hofmeier Julius, Dr., in Wien. Eigenthümliches Verfahren zur Herstellung eines neuen Anstrichmittels für Holz- und Mauerwerke.

Classe 30.

1448. Ripp Arwin und Ripp Arthur in Kappel. Zerlegbare und zusammenklappbare Krankentrage.

1450. Schweizer Albert in Wien. Arbeiterschutzbrille.

Classe 35.

1481. Dickertmann Gebrüder, Firma in Bielefeld. Neuerung an Lastwinden mit Schneckenantrieb.

Classe 35.

1482. Hillerscheidt Oscar in Berlin. Neuerungen an Hebezeugen.
1483. Knüsli Heinrich in Boppard a./R. Vorrichtungen zum selbstthätigen Feststellen von in senkrechter oder in geneigter Bahn verschiebbaren Gegenständen.

Classe 37.

1492. Böklen Otto in Lauffen a./N. Verbindung und Verstrebung von Cement- oder Gypsdielen, hochkantig gestellter Steinplatten u. dgl. bei Bauten mittelst solchen.
1493. Breymann Gustav in Budapest. Biegungsfeste Massiv-Constructionen.
1494 Honus Anton in Wien. Deckenconstruction.

Classe 41.

1513. Aschmann Jacob in Wien. Kappen und Czakos, welche in der Nässe die Form behalten.

Classe 42.

1514. Aubert Louis Jean Jacques in Moulin. Neigungsmesser.
1518. Fiske Bradley Allan in New-York als Cessionar des Jacob Waldapfel in Prag. Entfernungsmesser.
1519. Gyöngyössy Zoltan von, in Budapest. Universal-Reductionsmaßstab.
1523. Kestler Ignatz, Dr., in Cemerno-Avtovac. Accommodativer Distanzmesser.

Classe 45.

1543. Berger Gottlieb Carl Eduard und Ringel Franz in Leipzig. Hufeisen mit auswechselbarem Griff und Stollen.
1550. Gutmann Julius in Berlin. Hufeisen mit Greifkralle.
1555. Lindholm Albin in Tavastehus. Verbessertes Hufeisen.

Classe 49.

1582. Montupet A. in Paris. Herstellung von cylindrischen, zur Aufnahme von festen, flüssigen oder gasförmigen Gegenständen bestimmten Apparaten als Ersatz der Nietung oder Löthung.

Classe 53.

1598. Dosmond Gustave und Rozés Ferdinand in Paris. Verfahren, um Fleisch und andere Lebensmittel frisch zu erhalten.
1599. Fromm Ludwig in Kötzschenbroda. Verfahren zur Conservierung von Mehlproducten.

Classe 56.

1608. Berliner Werkzeugmaschinen-Fabrik-Actiengesellschaft, vormals L. Sentker in Berlin und Leipziger Patent-Stellkummet-Fabrik in Leipzig. Aus Stahlrohr hergestellte, elastische Zugstränge für Fuhrwerke jeder Art.

Classe 63.

1625. Aves William Owen in London. Felgenloses Wagenrad.
1635. Szabó Eugen in Konjica. Automatisch umklappbarer Steigbügel.

Classe 72.

1669. Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Verfahren zur Bildung des Randes von Patronenhülsen.
1670. Borchardt Hugo in Budapest. Schießapparat.
1671. Durst Murray Haines in Wheatland. Neuerungen an Feuerwaffen für randlose Patronen.
1672. Harvey Hayward Augustus in New-Jersey. Neuerungen bei der Herstellung von Geschützrohren.
1673. Krnka Carl in Königl. Weinberge. Neue Patrone für Handfeuerwaffen.
1674. Malachrino Odysseus in Wien. Kriegs- und Jagdgewehre.
1675. Österreichische Waffenfabriks-Gesellschaft in Steyr. Neuerungen am Patronenzieher für Rückladegewehre mit Blockverschluss.
1676. Polte Eugen in Magdeburg-Sudenburg. Neuerungen an Metallpatronen.

Classe 72.

1677. Rheinisch-westphälische Sprengstoff-Actiengesellschaft in Köln a. Rh. Neuerungen in der Herstellung von Patronenhülsen.
1678. Sack Wilhelm in Berlin. Aufsatzkappe zum Schutz der Mündung des Gewehrlaufes beim Putzen desselben.
1679. Société Schneider & Co. in Creusot. Neuerungen an Metallhülsen für Patronen zu Schnellfeuer-Geschützen.
1680. Tittmann Franz, Dr., in Podersam. Concentrationsläufe, das ist eine neue Verbesserung der Schrotgewehrläufe.
1681. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf a. N. Festes Patronenmagazin unter der Patroneneinlage von Repetiergewehren.
1682. White Harry Kidder in Washington. Magazingewehr.

Classe 78.

1699. Gerrersdorfer Georg und Bals Max in Graz. Verfahren zur Herstellung von Zündmassen und zur Verwendbarmachung von chlorsaurem Natron für dieselben.

Classe 81.

1707. Czermak Reginald in Teplitz. Einräderiger Transportwagen.

Classe 85.

1716. Fischl Carl in Prag. Filter.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

3. Doppelter Militär-Mantel. — Olivier Dondon.
20. Gestanztes Stahlrad an Feld- und Grubenwagen. — Hermann Sichelschmidt
„ Kuppelung für Straßen- und Spurwagen. — Carl Bertelmann.
33. Militärzelt. — Oscar Lindner und Gebrüder Schwarzenberger.
„ Zelt mit metallischen Rippen. — Jon Stefanin.
37. Dachdeckung mit Anwendung von Röhren und Panzer. — Johann Arady.
42. Verbesserte Messkette. — Alexander Kotró.
„ Kriegs-Distanzmesser mit directer Ablesung. — Zoltan von Gyöngyössi.
45. Elastische Einlagen für hufkranke Pferde. — Philipp Steiner.
„ Verbesserte Hufeisen mit Tauceinlage und Nagelfalz. — Hermann Simon.
47. Rohrverbindung. — Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke.
72. Gewehre, Büchsen u. dgl. mit an denselben zu befestigender Skarpierschaufel. — Léon W. de Layen.
„ Ein nach dem Schuss selbstthätig sich öffnender Fallblock-Verschluss für Geschütze. — Fried. Krupp Grusonwerke.
„ Vorrichtung, um Repetierfeuerwaffen selbstthätig durch den Druck der Explosionsgase zu laden. — Clair frères.
„ Handfeuerwaffe mit Hahn- und Blockverschluss. — Andreas W. Schwarzlose.
78. Rauchloses Sprengmittel. — Francis Guoney du Pont & Pierre Samuel du Pont.
„ Rauchloser Sprengstoff. — Francis Guonery du Pont.
„ Rauchloses Sprengmittel. — Francis Guonery du Pont & Pierre Samuel du Pont.
84. Methode zum Baue von Tunneln unter Wasser bei Anwendung des rechenartigen Rohrsystems. — Alexander Visnowsky.

42. Distanzmesser zur unmittelbaren Ablesung horizontaler Entfernungen auf einer verticalen Messplatte. — Victor von Ziegler und Karl Hager.
45. Hufeisen mit auswechselbarem Griff. — Johann G. Weissmann.
47. Einrichtung zum Verbinden von Riemen, Gurten u. dgl. mittels Hohlniete. — Otto Gössling.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 299, 300 und 3

Classe

53 Verfahren und Mittel zur Conservierung von Lebensmitteln. — Julius Kolliner und S. Urban.
72. Neuartiger Patronentornister. — Michael Rachler.
„ Patronenzuführungs-Vorrichtung für Kartätschengeschütze. — Owen Jones.
„ Neuerungen an Vorrichtungen zur Patroneneinführung für Maschinengeschütze. — Frederik W. Prince.
73. Apparat zum Festmachen eines Taues oder einer Schnur, derart eingerichtet, dass das Tau oder die Schnur augenblicklich und sicher losgemacht werden kann. — Axel Sabroe.
78. Neues, hochbrisantes Sprengmittel, besonders für Hohlgeschosse u. dgl. — Harry Allen.
80. Futtertrog aus Cement nebst Herstellungsform für denselben. — Conrad Engert.

7. Neuerung an Stachelzaundraht. — Ewald Schöneberg.
15. In Farben angelegte Baupläne auf auto-lithographischem Wege hergestellt. — Franz Hierhammer jun.
37. Dach-Blechplatten, welche in das Dach mit Nägeln befestigt und außerdem noch auf eine Art mit einander verbunden werden können, dass dadurch sowohl eine absolute Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Daches, als auch eine unüberwindliche Widerstandsfähigkeit desselben gegen Sturm und Wind erzielt und das Einfließen des Regens und Schneewassers verhindert wird. — Josef V. Dworak.
„ Decken mit Gewölbe aus Eisengerippen mit Beton- oder Cementumhüllung „System Webern". — Fritz von Webern.
42. Distanzmesser für Artillerie. — Hermann Hüller.
44. Verbesserte Sicherheitsriemenschnalle. — Cender Zender.
„ Zusammenlegbare, als Futtersack zu verwendende Krippe. — Burckhard & Diener.
61. Neue Feuerwehrleiter. — Balthasar Mesnar und Vincenz Mitlöhner.
65. Luftschiff. — Gustav Koch.
69. Neuerungen an Säbelkuppeln. — Moriz Tiller & Co.
72. Durch den Rückstoß bethätigte Repetierpistole. — Hugo Borchardt.
„ Transportvorrichtung für Geschosse und andere Gegenstände. — Paul Lücker.
80. Verfahren zur Herstellung von wetterfesten, künstlichen, weißen Steinen. — Mathäus Spöttl.
85. Wasserfilter mit präpariertem Coakpulver. — Hermann Koch.
„ Trinkwasser-Reinigungs-Verfahren. — Friedrich Breyer.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate September 1893.

Mit Ende August 1893 waren krank verblieben	8.179	Mann
Im Monate September 1893 sind neu erkrankt	13.747	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	55	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	6.910	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	27	
Im Monate September 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	7.438	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.386	„
Zusammen	16.824	Mann
darunter als:		
genesen	15.473	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	78	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·30	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	5.102	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	727	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	4.375	„

Bei den in Abgang gekommenen 16.824 Mann waren an behandeltes Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	55	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1.008	—
Darm-Typhus	133	22	Lungen-Entzündung	69	4
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.346	—	Rippenfell-Entzündung	97	3
Blattern	—	—	Magen-Katarrh	1.653	—
Tuberculose der Lungen	43	13	Acuter Darm-Katarrh	1.285	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	468	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.816	—
Trachom	313	—	Wunddruck der Füße	696	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	48	26	0·33	Lemberg	48	30	0·24
Innsbruck	52	21	0·09	Budapest	46	25	0·31
Graz	71	31	0·37	Pressburg	45	27	0·14
Zara	70	35	—	Kaschau	39	17	0·38
Prag	54	21	0·22	Temesvár	58	33	0·25
Josephstadt	36	15	0·41	Hermannstadt	57	23	0·27
Krakau	49	21	0·55	Agram	60	33	0·19
Przemysl	53	30	0·41	Sarajevo	74	37	0·36

Außerdem sind noch vorgekommen:

8 Selbstmorde und 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Étude sur l'infanterie légère, l'organisation et l'emploi des troupes du Génie dans la guerre de campagne et la guerre de siège. *Par le Général Brialmont (extrait de la Revue de l'armée belge, tome II, Septembre-Octobre 1893). Liège 1893.*

In der Zeit, wo die Frage der Organisation technischer Truppen in mehreren Armeen aufgeworfen wird, ist es zweifellos von hohem Interesse hierüber die Meinung eines so berühmten Fachmannes, wie dies Generallieutenant Brialmont ist, zu hören. Vom besonderen Interesse ist aber eine derartige Discussion für uns in Österreich-Ungarn, dessen technische Truppen und Stäbe sich soeben in theilweiser Reorganisation befinden.

Der Titel des Aufsatzes wirkt im ersten Augenblicke befremdend, da man nicht sofort den Zusammenhang zwischen einer „*infanterie légère*" und den „*troupes du génie*" erkennt, doch erklärt sich diese scheinbare Anomalie gleich beim Beginne der Lecture.

Der Autor bekämpft nämlich in der Einleitung seines Artikels jene Anschauung, welche noch immer die Forderung nach einer leichten, mehr für den Sicherungsdienst bestimmten Infanterie aufstellt, und spricht sich hiebei grundsätzlich für die Einheits-Infanterie aus, erkennt jedoch eine Ausnahme für den Fall zu, wo es sich um den Kampf in ausgesprochenen Gebirgsländern handelt, für deren Vertheidigung er Special-Truppen (Alpini, Jäger etc.) als vortheilhaft anerkennt.

Hierauf geht er zur Besprechung jener Frage über, ob die Zuweisung von leichter Infanterie an größere Cavallerie-Körper wünschenswert ist; er bejaht dies, fügt aber sofort bei, dass seiner Meinung nach die Zutheilung von technischen Truppen an die selbständigen Reiter-Corps von bedeutend größerem Werte wäre, und meint, dass sodann diese technischen Truppen auch die Aufgaben der leichten Infanterie übernehmen könnten.

Im Zusammenhange mit diesem Vorschlage bespricht er nun die Organisation der technischen Feldtruppen (Pionniere), deren er für jede Infanterie-Truppen-Division ein Bataillon zu drei Compagnien verlangt, wobei diese Waffe für alle Verrichtungen des technischen Felddienstes gleichmäßig geschult sein soll, wie dies bei den Deutschen und neuerdings bei den österreichisch-ungarischen Pionnieren thatsächlich der Fall ist.

Von diesen 3 Compagnien des Bataillons will er im Kriege aber nur zwei bei der Division belassen, während die dritte, aus den findigsten Leuten zusammengestellt, bei den größeren Cavalleriekörpern als *pionniers de cavalerie* in Verwendung treten soll, und diesen auf Fourgons zu folgen hat.

Den beiden anderen Compagnien wird ein Train für 35*m* lange Brücken beigegeben, dessen eine Section (15*m* Brücken-Länge) als Vorhut-Brücken-Train fungieren soll.

Im Frieden sind diese Pionnier-Bataillone selbständig und (mit allen drei Compagnien) ihrer Truppendivision unterstellt. Hiebei wird ihre Ausbildung durch einen Pionnier-Inspector geleitet, welcher dem General-Genie-Inspector unterstellt ist. Dieser ist sowohl Inspector der Festungen und oberstes Organ für die Leitung und den Entwurf aller Militärbauten, als auch Inspector des Genie-Stabes und der Festungs-Pionniere (Genietruppe), welch letztere

in Regimenter gegliedert sind und in den Festungen des Landes dislociert werden. Dem Inspector der Feld-Pionniere unterstehen auch die für die Operations-Armee nothwendigen Special-Formationen, wie Eisenbahn-, Telegraphen- und Luftschiffer-Abtheilungen.

Das Officiers-Corps der Feld-Pionniere will General Brialmont nach dem Vorschlage des General Killiches aus einer Akademie hervorgehen lassen; jenes der Festungs-Pionniere ergänzt sich aus dem ersteren nach Absolvierung eines Curses, und bildet sodann auch den Nachwuchs für den Geniestab, dessen Officiere zeitweise wieder zur Dienstleistung bei der Festungstruppe einrücken.

Der Dienst der Festungstruppe umfasst alle technischen Verrichtungen, wie sie im Belagerungs-Kampfe vorkommen, so auch das Beleuchtungs-, Telegraphen-, Feldbahn- und Ballon-Wesen.

Dem Geniestabe obliegt im Frieden der Entwurf und die Ausführung aller Militärbauten, im Kriege der Festungsdienst. Der technische Stab der Feld-Armee wird hingegen durch den Inspector der Pionniere und durch Officiere dieses Corps gebildet.

Endlich verlangt der Autor die vollkommene Trennung der Feld- von der Festungs-Artillerie und die Aufstellung besonderer Inspectoren für diese Waffen.

Bei dieser Gelegenheit kritisiert er jene Anschauung, welche eine Vereinigung des Artillerie- und Genie-Stabes, oder der Festungs-Artillerie und der Genietruppe, verlangt, und weist nach, dass solche Bestrebungen schon mehreremale in der Praxis gescheitert sind.

Im Verlaufe der Discussion fällt der Verfasser des öfteren ein abfälliges Urtheil über die österreichisch-ungarischen Reorganisations-Bestrebungen; doch unterläuft ihm dabei ein Irrthum, indem er der Meinung ist, dass in unserer Armee der General-Genie-Inspector und der General-Pionnier-Inspector dem Chef des Generalstabes unterstellt wird, welche Maßregel er entschieden verurtheilt.

Schließlich bekämpft Generallieutenant Brialmont die Ansicht, dass im zukünftigen Belagerungskriege der schrittweise Vorgang entfallen dürfte und behauptet, das vis-à-vis moderner Festungen der Geniedienst, die Sappe und die Mine, noch eine bedeutend größere Rolle als bisher spielen werde.

Wie alle Publicationen dieses vielseitigen und allgemein anerkannten Militär-Schriftstellers ist auch diese ebenso gewandt, als klar und anregend geschrieben und gibt viel Stoff zum Nachdenken. Sein Organisations-Entwurf ist zweifellos logisch und zweckentsprechend aufgebaut und wäre für die technischen Waffen selbst vom großen Vortheil, da selbe durch dessen Verwirklichung zu einer so großen Bedeutung gelangen würden, wie ihnen eine solche bis nun noch niemals zuerkannt war.

Auf die Verhältnisse der österreichisch-ungarischen Armee angewandt würden bei einer solchen Organisation beiläufig 42 Feld-Pionnier- und 10 bis 12 Festungs-Pionnier-Bataillone resultieren; also nahezu mehr Pionniere als Cavallerie. Es ist nicht anzunehmen, dass es dazu kommen wird!

Auch kann man der Meinung sein, dass eine entsprechend durchgeführte Vereinigung der Festungs-Pionniere und der Festungs-Artillerie nicht so sehr vortheilhaft wäre, wie auch eine größere Annäherung zwischen Artillerie- und Genie-Stab nur von Nutzen sein könnte.

Schließlich und endlich wollen wir auch aufrichtig bekennen, dass wir ebenfalls zu jenen gehören, welche glauben, dass die erhöhte Potenz der modernen Artillerie-Kampfmittel nur dazu beitragen kann, den Wert des schrittweisen Vorganges zu vermindern, dass aber, unserer Meinung nach, der engere Geniedienst in Zukunft eher eine geringere, als eine bedeutendere Rolle spielen dürfte. Major Freiherr von Leithner.

Gliederung und Ausrüstung der Armee im Felde. 2. Auflage. Zum Gebrauche bei taktischen Aufgaben, bei Generalstabsreisen, taktischen Übungsreisen und -Ritten, Kriegsspielen u. dgl., nach den neuesten organischen Bestimmungen und Dienstvorschriften zusammengestellt und herausgegeben von Adalfried Springer, k. und k. Hauptmann im Geniestabe. Wien (September) 1893. Im Selbstverlage des Verfassers und in Commission bei L. W. Seidel & Sohn, Graben Nr. 13. Preis 40 kr. ö. W.

Hauptmann Springers Tableau hat sich schon mit der ersten Auflage in der Armee vortheilhaft eingebürgert und ist heute für die Officiere aller Waffengattungen, sowie für die Intendanz- und Verpflegs-Beamten nahezu ein unentbehrlicher Bestandtheil ihrer Ausrüstung geworden.

Die eben erschienene zweite Auflage dieses sehr wertvollen Behelfes wurde auf Grund der bis zum September 1893 in Kraft getretenen organischen Bestimmungen mehrerer Heerestheile ergänzt. Sie zeichnet sich wieder durch große Übersichtlichkeit aus, welche durch glückliche Wahl der Farben, sowie durch Anwendung verschiedener Druckarten wesentlich gefördert erscheint. Die Vervielfältigung auf photolithographischem Wege besorgte die artistische Anstalt Ch. Reisser & M. Werthner in Wien in sehr genauer und gefälliger Weise.

Im übrigen mag auf die Besprechung der 1. Auflage im Jahre 1891 der „Mittheilungen“ verwiesen werden, wobei dieses praktische und geschmackvolle Tableau neuerdings allen Angehörigen der Armee auf das angelegentlichste empfohlen wird. Die Redaction.

Universal - Maßstab. Herausgegeben von der kartographischen Anstalt G. Freitag & Berndt in Wien.

Ein Carton von 13*cm* Länge und 10*cm* Breite, dessen Rand mit den gebräuchlichsten Maßstäben versehen ist. Beide Seiten des Cartons enthalten einige Notizen aus dem Felddienste.

Dieser Universal-Maßstab, welcher Zirkel und Curvenmesser ersetzen soll, dürfte bei Patrullen-Ritten, Felddienst-Übungen, Manövern, taktischen Aufgaben, Kriegsspielen etc. willkommene Dienste leisten. Seine Handlichkeit und der niedere Anschaffungspreis von 15 kr. müssen als besondere Vorzüge hervorgehoben werden. S.

Vademecum des zweiten Theiles des Dienst-Reglements für das k. und k. Heer. Mit vier Tabellen und einer Beilage. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Nesweda, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 8.

Der Verfasser verfolgt die gewiss sehr löbliche Absicht, jedem Angehörigen der Armee das rasche Zurechtfinden im Reglement zu ermöglichen

und beabsichtigt daher auch den ersten Theil des Dienst-Reglem
Exercier-Reglement für die k. und k. Fußtruppen und die Schieß-I
für die Infanterie und Jägertruppe in ähnlicher Bearbeitung erscheinen

Mit diesem Buche liegt, um sich kurz auszudrücken, ein militä
Faulenzer vor, ein sehr fleissig bearbeitetes Wörterbuch, das
verhältnismäßig kurzer Zeit einen Passus des Reglements auffinden k
Alle, die einmal das Reglement geistig in sich verarbeitet haben
füglich ein solches Hilfsmittel entbehren, da sie sich im Reglemen
auch selber rasch zurechtfinden; anderseits sollen solche, denen das
noch nicht geläufig genug ist, ja nicht glauben, dass ihnen das Va
aus künftigen Verlegenheiten heraushelfen wird, denn es dürfte ihnen g
falls eben so fremd erscheinen, als das Reglement selbst.

Dessenungeachtet soll dem „Vademecum" nicht jeder Wert abg
werden, man darf im Gegentheile überzeugt sein, dass es genügend
finden wird; diesen wird aber gerathen, es vor dem Gebrauche rec
an der Hand des Reglements durchzustudieren, wie man es bei jedem H
zu thun pflegt, das Nutzen bringen soll. Hauptmann Spri

Eingelaufene Bücher.

Die Schule der Führung für Officiere der Fußtruppen. Mit 16 B
Von Alois Hauschka, k. und k. Feldmarschall-Lieutenant. Mit 4
im Text und 11 Tafeln. Wien 1893. Verlag von L. W. Seidel
k. und k. Hofbuchhändler. Preis 2 fl.

Geschichte des Feldzuges von 1800 in Ober-Deutschland, der Schw
Ober-Italien. Von Reinhold Günther. Von der schweizerischen
gesellschaft, gekrönte Preisarbeit. Frauenfeld. Verlag von J. Hub
Preis 3 Mark 60 Pfg.

Fingerzeige für den Rekrutenofficier der Feld-Artillerie. Von
Hauptmann und Lehrer an der Feld-Artillerie-Schießschule. Zweite
gesehene Auflage. Berlin 1893. E. S. Mittler und Sohn, kön.
handlung.

**Étude sur l'infanterie légère, l'organisation et l'emploi des t
du genie dans la guerre de compagne et la guerre de**
par le général Brialmont, Extrait. de la Revue de l'armee belge. Lie

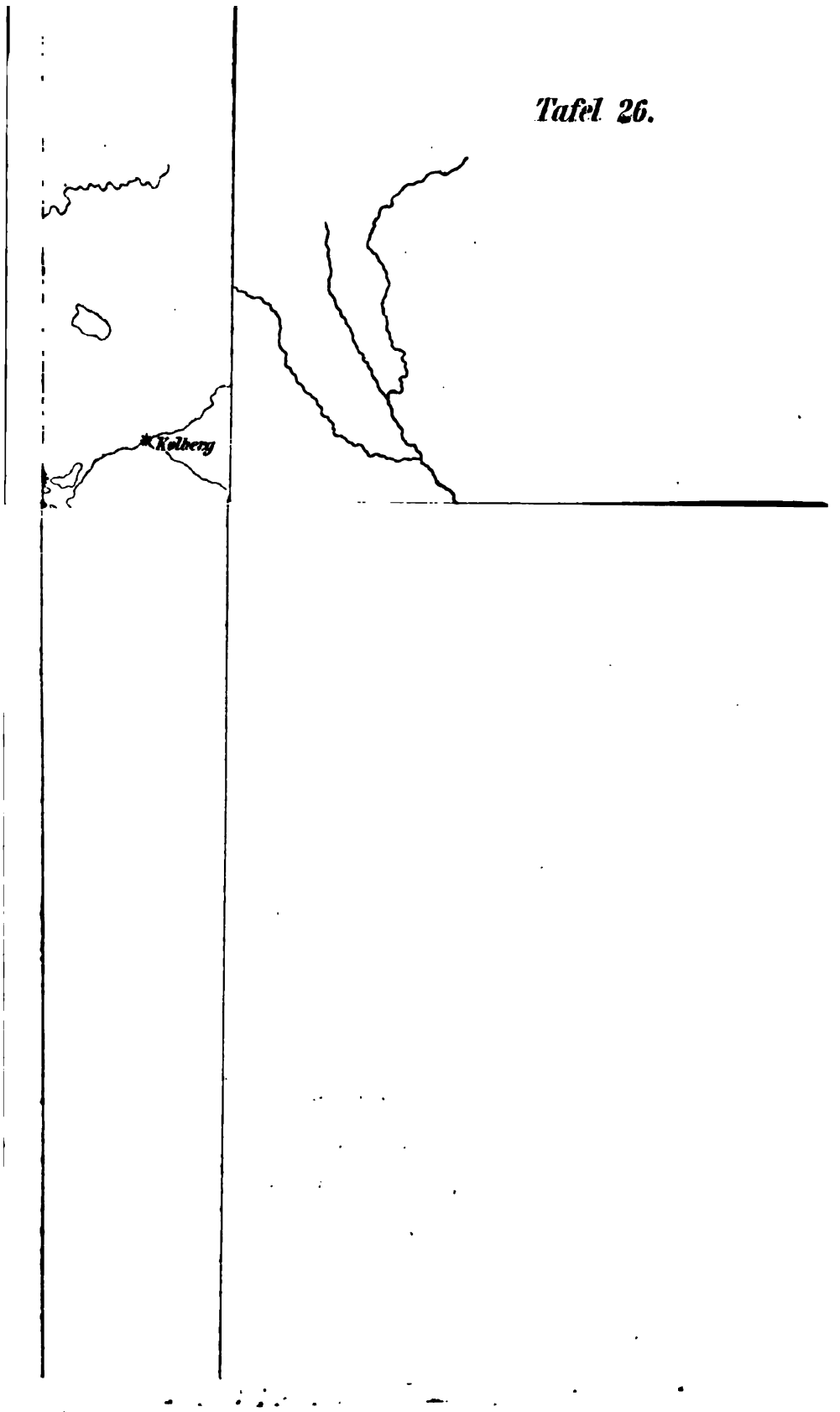
**Canon à tir rapide de 7,5 de campagne système de la Société Hot
à Paris,** construit, par l'Etablissement J. Cockerill. Ex
la Revue de l'armee belge. Liège 1893.

Gli ufficiali del genio. B. Zanotti, capitano gel genio. Torino, Ti
G. Candeletti. 1893.

Concepto del mando y deber de la obediencia Cartas á Alfons
Estudio bibliográfico-historico-filosófico-jurídico-militar por D Jose
y Terrones, Teniente coronel de Infantería, con un pro
Excmo. Sr. D Jose Canalejas y Mendez, Abogado de los Trib
Ex-Ministro de fomento y de Gracia y Justicia Diput
Cortes etc. Tomo II. Madrid. Establecimiento Tipográfico de
Impresor de la Real Academia de la Historia. 1893.

Militärisch-politische Blätter, herausgegeben in Verbindung mit der Mili
und Politischen Correspondenz. I. Jahrgang. 1893. Herausgegeb
gleich für den Inhalt verantwortlich: von Hellfeld. H
mann a. D. Geschäftsstelle: Berlin S. W. Großbeerenstra
Verlag von Wilhelm Baensch, Berlin S. W., Ritterstraße ... 78.

Tafel 26.



Mitrailleuse M. 1893.

Von

Eduard Kaufmann

Oberlieutenant im 5. Corps-Artillerie-Regimente.

(Hiezu Tafel 29.)

Mit der Circular-Verordnung vom 15. October 1893, Abthg. 7, Nr. 3957 (Verordnungsblatt für das k. und k. Heer, 39. Stück), wurde die Mitrailleuse System „Erzherzog Karl Salvator—Major Ritter von Dormus“ als Mitrailleuse M. 1893, behufs Einstellung in die Ausrüstung fester Plätze, eingeführt. Hier sollen nun die Einrichtung und Functionierung dieser Waffe, dann die damit angestellten Ausdauer-Versuche besprochen werden.

A. Beschreibung der Mitrailleuse.

Die Mitrailleuse M. 1893 ist eine einläufige, durch Ausnützung des Rückstoßes automatisch wirkende Feuerwaffe mit regulierbarer Feuerschnelligkeit.

Die Mitrailleuse besteht aus folgenden Haupttheilen:

a) Lauf;

b) Gehäuse;

c) Verschluss;

d) Pufferrohr mit der Bremse.

a) Der Lauf *L* (Fig. 1) ist aus Bessemerstahl erzeugt und seiner inneren Einrichtung nach im allgemeinen gleich jenem des Repetier-Carabiners M. 1890.

Der Lauf ist seiner ganzen Länge nach mit einer, für continuierliche Zu- und Ableitung des Kühlwassers eingerichteten Wasserjacke *W* umgeben. Letztere, aus Bronze erzeugt, wird durch die am vorderen Laufende aufgeschraubte Mutter *M* gegen den Bund *b* gepresst; unter *M* und bei *b* eingelegte Lederscheiben besorgen die Dichtung. Die Stellschraube *c* des Laufes versichert die richtige Lage der Wasserjacke. Durch Drehen der Mutter kann gleichzeig auch die Dichtung zwischen

Lauf und Wasserjacke reguliert werden. An letzterer sind unten zw. Ansätze A und A_1 für das Aufschieben von Gummischläuchen angebracht. Die Zuleitung des Kühlwassers erfolgt mittels einer kleine Pumpe durch den Ansatz A; die Ableitung durch ein, unter der höchste Linie der Wasserjacke von vorne nach rückwärts geführtes Röhrchen welches in den Ansatz A_1 ausläuft. Dieser Anordnung zufolge bleibt de Lauf stets vom Wasser umspült.

b) Das stählerne Gehäuse G (Fig. 1 und 2) besteht aus zwe parallelen Wänden, welche vorne das Lauflager l und rückwärts da Pufferlager l_1 bilden. Mit dem Lauflager wird das Gehäuse auf die an rückwärtigen Ende des Laufes befindlichen Schraubengewinde aufgeschraubt.

An der linken Gehäusewand ist ein Zubringer Z (Fig. 2) angebracht; vor und hinter demselben befindet sich je ein Ladestollen auf welche der Ladetrichter T aufgesetzt wird.

Unten am Gehäuse hängt ein verstellbares Pendel P, welches die Abfeuerung vermittelt und die Feuerschnelligkeit reguliert.

Der Zubringer stellt im allgemeinen eine in Zapfenlagern eingelegte Klappe dar, welche oben bis an die Ausmündung des Ladetrichters reicht und daselbst ein Ansatzblatt a (Fig. 2 und 3) besitzt. An der Außenseite liegt eine Zubringerfeder f, welche unten mit einem hakenförmigen Zubringerarm a_1 durch eine Öffnung in das Gehäuse ragt. ebenso reicht ein in der Mitte des Zubringers angesetzter Abschwenkungsarm a_2 durch die Gehäusewand.

Der Ladetrichter ist ein Blechrahmen, durch welchen die Patronen, die mit ihrem Wulste in einem Falz des Trichters schleifen, geordnet dem Zubringer zufallen. Für die Verwendung der Mitrailleuse im Panzerstande besteht der Ladetrichter aus einem festen Unter- und beweglichen Obertheile; der feste Untertheil T_1 (Fig. 4) ist an der Gehäuse mittels der früher erwähnten Ladestollen befestigt; der bewegliche Obertheil T_2' ist durch ein Charnier mit ersterem drehbar verbunden und wird durch eine Feder f_1 festgehalten, von welcher ein Zapfen z in eines der Löcher (1, 2, 3, 4) am festen Theile eingreift. Beim Schießen unter Depression muss der bewegliche Theil des Ladetrichters je nach der Größe des angewendeten Winkels mehr oder weniger umgelegt werden, um genügend Raum für das Aufsetzen der Patronenbleche zu haben.

Das Pendel besteht aus der Pendelstange t (Fig. 1), auf welcher das Pendelgewicht w verschiebbar angebracht ist; letzteres wird in seiner

höchsten und mittleren Lage durch eine Feder festgehalten, während es in seiner tiefsten Lage auf einen Bund der Pendelstange aufsitzt. Am Pendelgewichte befindet sich eine Hülse und in dieser der rückwärtige Anschlagstift *as* auf einer Spiralfeder aufgeschoben. Mit dem Gehäuse ist drehbar verbunden das Abfeuerungsstück *af*, welches vorne in den Abzugschnabel *az* endet und oben den gleichfalls in eine Spiralfeder eingeschobenen vorderen Anschlagstift i_1 trägt. Durch die federnde Anordnung der beiden Anschlagstifte sollen die Schwingungs-Impulse des Pendels vermehrt werden.

Die Pendelstange und das Abfeuerungsstück werden durch die Verbindungsstange *v* gelenkartig mit einander verbunden. Letztere ist zweitheilig und mit den Kupplungsschrauben k_1 und k_2 versehen, welche in die, gleichfalls mit Schraubengewinde versehene Hülse *H* eingeschraubt werden; letztere wird durch die Sperrklinke sp^1 in ihrer Lage erhalten.

Am Gehäuse befindet sich noch ein umlegbarer Rahmenaufsatz *r* (Fig. 2), ferner ein Schutzblech *b* zur seitlichen Ablenkung der rückgeworfenen Patronenhülsen.

c) Der stählerne Verschluss besteht aus dem (Percussions-) Schlosse *s* (Fig. 1 und 2) und der Stütze *t*, welche beide zwischen den Gehäusewänden auf den Drehbolzen *d* lagern.

Das Schloss besteht aus dem Schlosskörper und den Schlossbestandtheilen; zu letzteren gehören: der Zündstift *i*, der Hammer *h*, die Schlagfeder f_1, die Stange *g* und die Stangenfeder f_2.

Der Schlosskörper hat vorne eine für die richtige Patronenlagerung geformte Lademulde *m* und eine mit dem Zündstiftloche versehene ebene Stoßfläche *o*; an der rechten Schlosswand ist ein Patronenzieher *p* eingesetzt; an der linken Schlosswand ist eine vordere Zubringerruth n_1 und eine rückwärtige n_2 (Fig. 1 und 3) ausgeschnitten. Die rückwärtige Schlossfläche besitzt oben eine nach einer Kreisfläche geformte Stützfläche *sf*.

Die Stütze bildet unterhalb ihres Drehbolzens ein Lager für den Kopf der Bremsspindel *sp* und ist an ihrer vorderen Fläche entsprechend der Stützfläche des Schlosses gestaltet.

d) Das Pufferrohr mit der Bremse. Das stählerne Pufferrohr *R* (Fig. 1) ist mit seinen, am vordern Ende befindlichen Schraubengewinden in das Pufferlager des Gehäuses geschraubt und umschließt

die Bremse. Diese besteht aus der Bremsspindel *sp*, welche mit der Stütze gelenkartig verbunden ist; ferner aus der Bremsmutter m_1 und der starken, spiralförmigen Pufferfeder *ff*. Die Bremsspindel ist als Langspindel durch das Pufferrohr und durch eine in letzteres eingelegte Pufferhülse *u* nach rückwärts geführt, woselbst eine Schraubenmutter m_2 die Verbindung zwischen Pufferhülse und Spindel herstellt.

Die Pufferhülse hat rückwärts die Verschlusskurbel *K*, welche sich am schraubenförmig geschnittenen, rückwärtigen Rande des Pufferrohres anlegt.

B. Wirkungsweise des Mitrailleusen-Mechanismus.

a) Öffnen und Schließen des Verschlusses.

Bei geschlossenem Verschlusse (Fig. 1) müssen sich die Stützflächen des Schlosskörpers und jene der Stütze vollständig berühren, wobei die Stoßfläche des Schlosses die rückwärtige Ausmündung der Laufbohrung abschließt und die Lademulde nach ab- und vorwärts gerichtet liegt.

Zum Öffnen des Verschlusses dreht man die Verschlusskurbel über links nach aufwärts, wobei sich die Bremsspindel zurückschiebt und gleichzeitig die mit ihr in Verbindung stehende Stütze mitnimmt, welche zufolge ihrer Lagerung hiedurch zur Drehung nach ab- und rückwärts gezwungen wird. Durch diesen Vorgang wird die Pufferfeder gespannt und dadurch die zum selbstthätigen Schließen des ganzen Verschlusses nöthige Kraft gewonnen.

Beim Herabbewegen der Stütze drückt der Stützdaumen d_1 gegen den Hammerschweif *x* des Hammers, bis die Spannase *y* der Stange in die Hammerrast *q* des Hammers einfällt, wodurch das Schloss gespannt ist. Durch die Drehbewegung der Stütze heben sich die beiden Stützflächen von einander ab, überdies drückt im weiteren Verlaufe der Drehung die Stütze auf den Ansatz *a* des Schlosses, wodurch letzteres vollständig nach hinten umgelegt wird. Bei dem auf diese Weise vollkommen geöffneten Verschlusse ruht das Schloss mit seiner Lademulde nach aufwärts gerichtet, auf der Stütze (Fig. 2).

Zum Schließen des Verschlusses wird die um ungefähr 180° links gedrehte Verschlusskurbel wieder zurückbewegt, wobei sich die Bremsspindel — der Einwirkung der während des Öffnens des Verschlusses zusammengedrückten und nun sich entspannenden Pufferfeder folgend —

vorwärts schiebt, dadurch Stütze und Schloss zur Rückdrehung in ihre ursprüngliche Lage zwingt, bis sich beide Stützflächen wieder vollständig berühren, d. h. bis der Verschluss geschlossen ist.

Zum Abziehen des gespannten Schlosses bei geschlossenem Verschlusse wird die Pendelstange soweit zurückgezogen, bis der rückwärtige Anschlagstift am Pufferrohre anliegt, und dann freigelassen (Fig. 1, Pendel in der zurückgezogenen Lage punktiert). Während der Vorwärtsschwingung des Pendels schlägt der Abzugschnabel des Abfeuerungsstückes gegen den Abzugarm *e* der Stange, wodurch deren Spannase aus der Rast des Hammers sich auslöst, der Hammer, der Einwirkung der sich entpannenden Schlagfeder folgend, mit seiner Schlagfläche gegen den Schlagstift schlägt und diesen vorschnellt. Ist der Verschluss nicht vollständig geschlossen, so schlägt der Hammerschweif mit seinem Ende gegen die Stütze, beziehungsweis deren Daumen, der Zündstift kann nicht getroffen, und es kann daher auch nicht abgefeuert werden.

Zum Schießen wird das abgespannte Schloss der bereits geladenen Mitrailleuse abgezogen.

Ist der erste Schuss abgefeuert, so wird durch den Rückstoß in dem Momente, wo das Geschoss den Lauf verlässt — da die Stützflächen des Schlosses und der Stütze an der Berührungsstelle eine Krümmungsachse besitzen, welche bei geschlossenem Verschlusse tiefer liegt als der Mittelpunkt der Drehachse der Stütze — das Schloss sammt der Stütze zurückgeschleudert, d. h. der Verschluss geöffnet, und hiebei das Schloss gespannt, die leere Hülse ausgeworfen, die nächste Patrone auf die Lademulde eingebracht und vermittels der sich entspannenden Pufferfeder der Verschluss selbstthätig geschlossen und die Patrone geladen; die unterste Patrone des Trichters fällt hiebei in den Zubringer.

In der Fig. 6 ist die Wirkungsweise des Rückstoßes auf den Verschluss schematisch dargestellt; dementsprechend gibt auch die nachfolgende kurze Besprechung die Wirkungsweise nur dem Principe nach.

Der Bodendruck P der Gase wird durch das Schloss, dessen vordere und rückwärtige Fläche — Stoß- und Stützfläche — die wirksamen Flächen eines Winkelhebels darstellen, auf die Stütze übertragen und zwar senkrecht zur Stützfläche, d. i. in der Richtung des Halbmessers der Kreisfläche, deren Mittelpunkt o sich unter dem Bolzenmittel O der Stütze befindet.

Der Bodendruck P wirkt demzufolge, wenn a den Abstand des Punktes O von mo bezeichnet, als Moment Pa drehend auf die Stütze.

Dem entgegen steht das Moment des Widerstandes $Q\,b$, wenn Q die Spannung der Feder nebst dem Widerstande der Bremse und b den Abstand der Pufferspindel von O bezeichnen.

Für das Gleichgewicht müsste die Gleichung bestehen:

$$P.a = Q.b$$

Soll sich der Verschluss öffnen, so muss

$$P.a > Q.b$$

sein. Es war daher Aufgabe der Construction wie des Versuches das zu P richtige Verhältnis der Größen a und Q zu ermitteln, damit sich der Verschluss erst nach Abspannung der Pulvergase — in diesem Momente aber auch noch mit Sicherheit — vollständig öffne.

Die Hülse der Patrone beginnt in dem Augenblicke, in welchem der Bodendruck die Trägheit des Verschlusses überwindet, mit dem Schlosse ihre Bewegung, und wird so durch den Bodendruck der Gase ausgeworfen.

Das Abziehen des Schlosses erfolgt während des automatischen Feuers ebenfalls selbstthätig, indem unmittelbar nach dem ersten Abfeuern das Schloss gegen den vorderen Anschlagstift i_1 des Abfeuerungsstückes schlägt, wodurch die im Federstollen des letzteren lagernde Spiralfeder zusammengedrückt und infolge deren Reaction das Pendel zur Rückwärtsschwingung gezwungen wird; durch Anschlagen des rückwärtigen Anschlagstiftes vom Pendelgewichte an das Pufferrohr (Fig. 1) wird durch Reaction der rückwärtigen Spiralfeder dem Pendel ein kräftiger Impuls zur Vorwärtsschwingung gegeben.

b) Laden.

Um die Mitrailleuse zu laden, wird ein gefülltes Patronenblech auf den Ladetrichter aufgesetzt. Die Patronenbleche haben die in Fig. 5 dargestellte Form und sind an einem Ende durch einen Schuh S verstärkt, welcher außen die Feder f trägt; letztere reicht mit ihrer Nase n, welche die Patronen vor dem Herausfallen schützt, durch eine Ausnehmung in das Innere des Patronenbleches.

Der Ladetrichter (Fig. 4) hat an seinem oberen Ende ebenfalls einen Schuh S mit einem nach innen reichenden Ansatze a. Wird nun das Patronenblech auf den Trichter gesetzt, so drückt der Ansatz a die mit einer schiefen Ebene versehene Nase n sammt der Feder nach auswärts und die Patronen, ihrer Stütze beraubt, können nun, dem Einflusse ihrer Schwere folgend, in den Trichter fallen. Die unters-

Patrone gelangt hiebei vor den Zubringer, legt sich mit dem Geschosse auf das Ansatzblatt und mit dem Bodenende auf den rückwärtigen Ladestollen.

In Fig. 3 ist die Zubringervorrichtung bei geschlossenem Verschlusse schematisch dargestellt.

Beim Öffnen des Verschlusses drückt das Schloss den Zubringerarm a_1 der Zubringerfeder f nach auswärts, wodurch letztere den Zubringer selbst energisch nach einwärts zwängt und hiedurch ein rasches Einspringen der Patrone auf die Lademulde sichert; das Ansatzblatt a unterstützt hiebei das Geschoss und gibt demselben die Richtung auf die Laufbohrung.

Beim Schließen des Verschlusses wird die Patrone durch die Stoßfläche des Schlosses in den Lauf eingeführt, während der Zubringer durch das Schloss, welches den Abschwenkungsarm a_2 anstreift, gleichzeitig nach auswärts abgeschwenkt wird, so dass die nächste Patrone des Trichters, die sich während der Zuführung der bereits geladenen Patrone auf den Zubringer gelagert hatte, nun vor diesen fällt und dadurch bereit ist, beim nächsten Öffnen des Verschlusses in den Lauf eingeführt zu werden.

c) Regulieren der Feuerschnelligkeit.

Das Ändern der Feuerschnelligkeit kann in zweifacher Art erfolgen:

1. Durch Verlängern oder Verkürzen der Verbindungsstange des Pendels, was dadurch geschieht, dass die Hülse entsprechend gedreht wird, wodurch die Kuppelungsschrauben hinein- oder herausgeschraubt werden.

2. Durch Höher- oder Tieferstellen des Pendelgewichtes an der Pendelstange, wodurch die Schwingungsdauer des Pendels verkürzt oder verlängert wird.

Der Einfluss, welchen diese beiden Arten thatsächlich auf die Feuerschnelligkeit ausüben, ist aus der später folgenden „Ermittlung der günstigsten Feuerschnelligkeit“, zu ersehen.

In der nachstehenden Tabelle sind die hauptsächlichsten Daten über Lauf und Munition enthalten.

Lauf	Material	Bessemerstahl
	Caliber	8mm
	Ganze Länge	570mm
	Länge des gezogenen Theiles	499·4mm
	Länge des Laderaumes	70·6mm
	Zahl der Züge	4
	Profil der Züge	muldenförmig
	Tiefe der Züge	0·2mm
	Breite der Züge	3·5mm
	Breite der Felder	2·2mm
	Drallrichtung	nach rechts
	Drallwinkel	5° 44′ 26″
	Drallänge	250mm
Adjustierte Patrone	Gattung	Metalleinheitspatrone
	Gewicht	29·4g
	Länge	76mm
Patronenhülse	Material	Messing
	Gewicht mit Kapsel	10·8g
	Länge	50·2mm
Pulverladung	Sorte	Gewehrpulver M. 189[illegible]
	Gewicht	2·75g
Geschoss	Material	Hartblei mit Stahlmantel
	Führung	Stahl
	Gewicht	15·8g
	Länge	31·8mm
	Größter Durchmesser (am Geschossboden)	8·2mm
Ballistische Daten	Anfangsgeschwindigkeit	550m
	Größte Schussweite	2.250m

C. Ausdauerversuche.

Die mit der Mitrailleuse M. 1893 angestellten Ausdauerversuche umfassten:

1. Die Ermittlung der günstigsten Feuerschnelligkeit.

2. Das Ermitteln der Portée und Schusspräcision vor, während und nach dem Ausdauerversuche.

3. Das Verificieren der Portée und Schusspräcision.

4. Den Ausdauerversuch bei Temperaturen über Null.
5. Den Ausdauerversuch bei Temperaturen unter —10° Celsius.
6. Die Staub- und Wasserprobe.

1. Ermittlung der günstigsten Feuerschnelligkeit.

Durch diesen Versuch sollte jene Feuerschnelligkeit bestimmt werden, bei welcher das günstigste Verhältnis zwischen der Zahl der abgegebenen Schüsse und der Zahl der getroffenen Rottenstreifen resultiert.

Als Zielobject diente eine 1·8*m* hohe und 20*m* breite, in 33 Rottenstreifen (zu je 0·60*m*) getheilte Bretterwand, welche auf eine Entfernung von 200*m* aufgestellt war. Der Versuch wurde (aus einer mit Nr. 8 bezeichneten Mitrailleuse) in der Weise durchgeführt, dass mit jeder Feuerschnelligkeit Serien von 15 Secunden Dauer bei thunlichst gleichmäßigem Hin- und Herschwenken zur Abgabe gelangten. Auf welche Art das Ändern der Feuerschnelligkeit erfolgen kann, wurde bereits bei der Beschreibung der Mitrailleuse erwähnt.

In der umstehenden Tabelle sind die Versuchsresultate übersichtlich zusammengestellt.

Zu dieser Tabelle wird noch bemerkt, dass die Flügelrotten zumeist mehr Treffer hatten als die übrigen Rotten. Die Ursache hiefür ist darin zu suchen, dass der schwenkende Mann beim Anstoßen an die Klemmbacken, weil in seiner Bewegung aufgehalten, unbewusst einen Moment innehält und dann erst mit dem Schwenken in entgegengesetzter Richtung beginnt.

Aus den erhaltenen Resultaten ist zu entnehmen:

1. Bei etwa 0° Elevation, unter welcher sämmtliche Schüsse abgegeben wurden, ändert sich die Feuerschnelligkeit der Mitrailleuse durch Verlängern der Verbindungsstange vom Pendel nicht merklich, wenn sich das Pendelgewicht in der höchsten Lage befindet. Hingegen vergrößert sich die Feuerschnelligkeit der Mitrailleuse durch Verlängern der Verbindungsstange des Pendels, wenn sich das Gewicht des letzteren in der tiefsten Lage befindet.

2. Am raschesten und wirksamsten wird die Feuerschnelligkeit der Mitrailleuse geändert durch Höher- oder Tieferstellen des Gewichtes an der Pendelstange.

3. Hinsichtlich des Einflusses der Feuerschnelligkeit auf die Wirkung ist zu ersehen, dass das Verhältnis der abgegebenen Schüsse zur Zahl der getroffenen Rotten am günstigsten bei einer Feuerschnelligkeit

Fortlaufende Zahl	Stellung der Schraubenmutter an der Verbindungsstange des Pendels	Stellung des Pendelgewichtes	Zahl der abgegebenen Schüsse	Zeit in Secunden, in welcher die Serie abgegeben wurde	Zahl, wie oft die Mitrailleuse nach rechts, bezw. nach links geschwenkt wurde	Zahl der getroffenen Rottenstreifen	Zahl jener Rottenstreifen, welche nur von einem Geschosse getroffen wurden	Größte Zahl der erhaltenen Treffer in einem Rottenstreifen	Zahl der erhaltenen Treffer in allen Rotten	Zahl der Schüsse reduciert auf eine Minute	Verhältnis der abgegebenen Schüsse zur Zahl der getroffenen Rotten	Vorgekommene Störungen
1	0	höchste	45	15	7	14	6	9	36	180	3·2	zweimal da. Pendel nicht abgefeuert
2	½[1])	höchste	74	15	8	26	8	11	74	296	2·8	Keine
3	½[1])	höchste	74	15	8	27	12	14	65	296	2·7	Keine
4	1	höchste	73	15	4	26	8	6	60	292	2·8	Keine
5	1	höchste	73	15	5	31	10	5	70	292	2·4	Keine
6	1½	höchste	77	15	5	22	3	7	70	308	3·5	Keine
7	1	höchste	92	15½	8	27	7	14	88	356	3·4	Keine
8	1	mittlere	68	15½	8	28	11	10	61	263	2·4	Keine
9	1	tiefste	36	15½	8	19	8	4	34	139	1·9	Keine
10	2	tiefste	56	15¼	7	26	11	6	52	220	2·2	Keine
11	3	tiefste	63	15¼	9	27	13	6	53	240	2·3	Keine
12	4	tiefste	72	15½	9	28	10	6	63	279	2·6	Keine

[1]) Die hier eingetragenen Zahlen geben die Anzahl Windungen der Kuppelungsschraube an, welche sich außerhalb der Hülse befunden haben.

von im Mittel 200 Schuss in der Minute ist; ferner dass zur Erreichung der größten Wirkung (bezüglich der Zahl der getroffenen Rottenstreifen) in einer bestimmten Zeit eine Feuerschnelligkeit von 250 bis 300 Schuss in der Minute genügt.

2. Ermitteln der Portée und Schusspräcision vor, während und nach dem Ausdauerversuche.

Durch diese Versuche sollten für alle vier Läufe der beiden zur Verwendung gelangten Mitrailleusen grundlegende Präcisionsserien

schaffen werden; ferner sollten mit jenen beiden Läufen, welche während des (später zu erwähnenden) Ausdauerversuches in Verwendung standen, sowohl während desselben als auch am Schlusse der Ausdauerprobe Präcisionsserien zur Abgabe gelangen, um constatieren zu können, welchen Einfluss die Abnützung des Laufes bei steigender Schusszahl auf die Portée und Schusspräcision ausübt.

In der nachfolgenden Tabelle sind einige Daten der hiebei erhaltenen Resultate eingetragen. Hiezu wird jedoch bemerkt, dass bei Abgabe der letzten Serien (fortlaufende Zahl 5 und 10) das Patronenlager der betreffenden Läufe schon für die anstandslose Functionierung der Mitrailleusen bei Kälte erweitert war; Ursache und Zweck dieser Maßregel werden später näher besprochen werden.

Fortlaufende Zahl	Mitrailleuse Nr.	Geschoss-		Pulver-		Gesammt-Schusszahl vor Abgabe der Serie	Elevationswinkel für die Distanz von 500 m	Zahl der		50procentige		Größte	
		Gattung	Gewicht	Gattung	Ladung			abgegebenen	ins Mittel gezogenen	Höhen-	Breiten-	Höhen-	Breiten-
										Streuung			
			kg		g			Schüsse		m			
1						2.506	[1])	40	39	0·51	0·27	1·15	1·25
2						10.467	55′ 16″	40	40	0·35	0·29	0·84	0·98
3	7					15.287	53′ 32″	40	40	0·37	0·22	1·21	0·65
4						19.980	51′ 7″	40	40	0·51	0·35	1·56	1·53
5						33.353	51′ 48″	40	40	0·29	0·24	0·95	0·75
6						2.179	[1])	40	38	0·24	0·20	0·98	0·76
7						10.271	51′ 29″	40	40	0·32	0·38	0·89	1·13
8	8	8mm Stahlmantelgeschoss M. 1888	0·0158	Rauchfreies Gewehrpulver	2·75	14.681	53′ 41″	40	40	0·52	0·38	1·55	1·27
9						20.127	54′ 25″	40	40	0·49	0·42	1·64	1·34
10						37.700	49′ 11″	40	40	0·47	0·51	1·79	1·78

[1]) Bei diesen Versuchen konnten die Elevationswinkel wegen Mangelhaftigkeit der hiezu nöthigen Vorrichtung nicht genau ertheilt werden, weshalb sie als nicht einwandfrei, hier auch nicht aufgenommen sind.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass sich sowohl die Schuss-präcision, als auch die Portée nicht wesentlich geändert haben, indem einerseits trotz der successiven Abnützung der Läufe die Präcisions-werte keine constante Zunahme, sondern bloß ein unbedeutendes Schwanken erkennen lassen, und anderseits die zum Erreichen der Distanz von 500*m* erforderlichen Elevationswinkel nahezu gleich geblieben sind.

3. Verificieren der Portée und Schusspräcision.

Hiebei sollten die mit einer früheren Mitrailleuse Nr. 3 erhaltenen Resultate verificiert werden. Bei der Mitrailleuse Nr. 8 war jener Lauf angeschraubt, welcher bei dem Ausdauerversuche nicht in Verwendung stand.

Fortlaufende Zahl	Mitrailleuse Nr.	Geschoss-		Pulver-		Distanz	Gesammt-Schusszahl des Laufes vor Abgabe der Serie	Elevationswinkel für die horizontale Distanz	Zahl der		50procentige		Größte	
		Gattung	Gewicht	Gattung	Ladung				abgegebenen	ins Mittel gezogenen	Höhen-	Breiten-	Höhen-	Breiten-
			kg		*g*	*m*			Schüsse		Streuung *m*			
1	8	8*mm* Stahlmantelgeschoss M. 1888	0·0158	Rauchfreies Gewehrpulver	2·75	1500	445	4° 3′ 26″	60	58	2·32	0·71	7·83	2·47
2	3						6559	4° 3′ 36″	60	60	2·74	1·77	8·25	5·70
3	8					1000	525	2° 1′ 22″	60	60	1·05	0·46	3·53	1·32
4	3						6619	1° 58′ 46″	40	40	0·98	2·38	2·87	5·21
5	8					500	1031	59′ 2″	40	39	0·44	0·27	1·04	0·78
6	3						6790	38′ 51″	40	39	0·32	0·39	1·00	1·26

Eine auffallende Differenz in den Elevationswinkeln zeigt sich nur bei jenen, welche zum Erreichen der Distanz von 500*m* erhalten wurden. Der erhaltene Winkel von 59′ 2″ (fortlaufende Zahl 5) dürfte jedoch auf irgend einer Unregelmäßigkeit beruhen, indem für 500*m* Distanz aus der Elevationswinkelreihe ein Winkel von etwa 44′ resultiert, welchem auch die bei früheren Versuchen erhaltenen Elevationswinkel nahe kommen.

Die Höhenstreuungen sind im allgemeinen gleich geblieben, während sich die Breitenstreuungen durchwegs gebessert haben.

4. Ausdauerversuch bei Temperaturen über Null.

Bei diesem Ausdauerversuche war jede Mitrailleuse bei Anwendung von nur einem Laufe mit etwa 20.000 Schuss zu belegen, wobei die Mitrailleusen unter allen vorkommenden Gebrauchswinkeln (von 25 Grad Elevation bis 30 Grad Depression) zu verwenden waren.

Vorerst soll der Ausdauerversuch mit der Mitrailleuse Nr. 7 besprochen werden und dann jener mit der Mitrailleuse Nr. 8 folgen.

Da gleich im Beginne bei ersterer zahlreiche Versager auftraten, so wurde die Schlagfeder auf die Stärke geprüft. Diese Untersuchung hatte ergeben, dass diese Schlagfeder zu schwach war, weshalb dieselbe durch eine neue, stärkere Schlagfeder ersetzt wurde. Die nachfolgenden Versuche haben diese Maßregel gerechtfertigt, indem bis zum Bruche dieser letzterwähnten Schlagfeder, d. i. unter 9991 Schüssen, kein Versager mehr vorgekommen ist.

Nach etwa 16.000 Schuss hatte das Schloss einen Haarriss erhalten, aus welchem Grunde für alle weiteren Versuche das zweite Schloss verwendet wurde, welches dann bis zum Ende vollkommen intact blieb.

Bei der Mitrailleuse Nr. 8 kam anfangs das Nichtabfeuern durch das Pendel häufiger vor, welchem Übelstande durch Verlängern der Verbindungsstange wirksam abgeholfen werden konnte. Außer der Stützfeder des Pendelgewichtes und der Bremsspindel, welche während des Versuches gebrochen sind, haben sämmtliche Haupttheile dieser Mitrailleuse vollkommene Haltbarkeit gezeigt.

Das bei beiden Mitrailleusen in einzelnen Fällen aufgetretene Nichtschließen des Verschlusses ist nur bei Depressionswinkeln vorgekommen und dürfte zumeist im Eindringen fremder Körperchen (z. B. Sandkörner) in das Verschlussgehäuse liegen, oder dadurch bedingt sein, dass an einzelnen Patronen Verunreinigungen haften, welche das Laden derselben erschweren. Äußerst selten hat sich auch das Nichteinführen von Patronen und das Verklemmen der letzteren im Ladetrichter ergeben; als Ursache für den ersteren Anstand kann wohl nur ein unvollständiges Öffnen des Verschlusses angeführt werden. Mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Zahl dieser Anstände, im Vergleiche mit den Resultaten früherer Ausdauerversuche, muss hervor-

gehoben werden, dass dies jedenfalls nur der Vergrößerung der Electricität der Stoßflächen des Schlosses und der Stütze gutzuschreiben sein dürfte. Auch das mehrmals eingetretene Nichtextrahieren der Patronenhülse dürfte in einem zu geringen Öffnen des Verschlusses gelegen sein.

5. Ausdauerversuch bei Temperaturen unter —10° Celsius.

Die Erprobung der Mitrailleusen bei Kälte sollte zeigen, ob dieselben unter diesen Verhältnissen anstandslos functionieren und ob deren Bestandtheile eine genügende Festigkeit aufweisen. Als geringste Kälte, bei welcher dieser Versuch auszuführen war, wurde eine Temperatur von —10° Celsius festgesetzt.

Gleich im Beginne des Versuches ist sehr häufig das Nichteinführen der Patronen in den Laderaum aufgetreten. Die Ursache hiefür wurde zunächst in der Munition gesucht, wobei angenommen wurde, dass infolge der niedrigen Temperatur das rauchlose Pulver unvollkommen verbrennt und hiedurch zu geringe Gasspannungen auftreten, so dass der Rückstoß zum vollständigen Öffnen des Verschlusses bei vermehrter Reibung in dessen Theilen, hervorgerufen durch unverbranntes Korn, nicht mehr ausreicht. Um nun die Richtigkeit dieser Annahme zu constatieren, gelangten sowohl vorgewärmte als auch solche Patronen zur Verwendung, welche directe dem Depot entnommen wurden, ohne dass sich aber dadurch die erwähnten Anstände vermindert hätten.

Bei der Mitrailleuse Nr. 8 ist außerdem noch häufig das Nichtschließen des Verschlusses aufgetreten; letzteres ist ebenfalls nur auf das Vorhandensein einer größeren Menge unverbrannten Kornes zurückzuführen. Um nun mit Sicherheit constatieren zu können, ob die schlechte Functionierung der Mitrailleuse nur dem Einflusse der Kälte zuzuschreiben ist, wurden mit der Mitrailleuse Nr. 8 in der warmen Schießhalle, wo jene 1½ Stunden gelegen war, gegen 1.000 Schuss abgegeben. Nachdem hiebei das Einführen der Patronen vollkommen correct erfolgte, so schien die gemachte Annahme gerechtfertigt.

Für die ungünstige Einwirkung der Kälte auf die Mitrailleuse wurde nun folgende Erklärung abgegeben: „Durch die Einwirkung der Kälte zieht sich das Gehäuse, welches schwächer ist wie Schloss und Stütze, mehr zusammen wie letztere, wodurch die Drehpunkte von Schloss und Stütze einander nähergerückt werden. Da die beiden letzteren keinen Spielraum haben, werden sie stark aufeinander gepresst

wodurch für das Öffnen des Verschlusses erhöhte Widerstände geschaffen werden. Da sich bei der Functionierung der Mitrailleuse Schloss und Stütze aneinander reiben, so erwärmen sie sich etwas, während das Gehäuse fortwährend der Außentemperatur ausgesetzt bleibt, wodurch eine noch ungünstigere Gestaltung der Verhältnisse — wie vorher besprochen — eintritt".

Die Mitrailleuse Nr. 8 wurde nun mit Rücksicht auf das Vorcitierte derart abgeändert, dass an den zusammenstoßenden Flächen von Lauf und Schloss je 0·05*mm* weggefeilt wurden, wodurch ein Gesammtspielraum von 0·1*mm* geschaffen war. Die Mitrailleuse wurde dann ½ Stunde der Kälte ausgesetzt, nach welcher Zeit aber jener Spielraum nicht mehr constatiert werden konnte. Bei dem darauffolgenden Schießen sind dann dieselben Anstände, wie bereits früher erwähnt aufgetreten.

An diesem Versuchstage wurden auch mit einer bereits früher erprobten Mitrailleuse (Nr. 1), welche einen weiteren Laderaum hatte als die Mitrailleuse Nr. 8, etwa 300 Schüsse abgegeben, wobei dieselbe, trotzdem auch hier eine nicht unbedeutende Menge unverbrannten Kornes vorhanden war, anstandslos functionierte.

Aus diesem Versuche konnte daher die Vermuthung gezogen werden, dass, wenn das Nichtfunctionieren der Mitrailleusen Nr. 7 und 8 bei Kälte, in dem zu engen Laderaume zu suchen ist, durch eine Ausreibung der zu engen Theile desselben die bisher aufgetretenen Anstände behoben werden dürften.

Bei beiden Mitrailleusen wurde daher das Lager für den Hals der Patronenhülse um etwa 0·02*mm* erweitert, ferner zur Beseitigung der durch die unverbrannten Pulverkörner hervorgerufenen erhöhten Reibungswiderstände ein größerer Spielraum zwischen Stütze und Gehäusewand geschaffen.

Durch die nun folgenden, ausgedehnten Versuche wurde die Zweckmäßigkeit der an den Mitrailleusen vorgenommenen Änderungen bestätigt, indem nur mehr einzelne geringe Anstände zu verzeichnen waren.

Schließlich war dann noch zu erproben, ob die für anstandslose Functionierung bei Kälte abgeänderten Mitrailleusen auch bei Wärme correct functionieren. Auch dieser Versuch hat günstige Resultate geliefert.

6. Staub- und Wasserprobe.

Dieser Probe wurde nur die Mitrailleuse Nr. 8 unterworfen und war der hiebei verwendete Patronentrichter zum Schutze der Patronen mit einem Lederfutterale versehen.

Die Staubprobe bestand darin, dass die Mitrailleuse (insbesonders der Verschluss-Mechanismus und der Patronentrichter) und die geölten Patronen in den Magazinen, sowohl vor, wie auch während des Schießens mit einem Staubbeutel bestaubt und später mit Erde beworfen wurden.

Zur Wasserprobe wurde die bestaubte Mitrailleuse mit Wasser bespritzt.

Das Bestauben der Mitrailleuse, sowie des Trichters und der geölten Patronen, übte keinen nachtheiligen Einfluss auf die Functionierung derselben aus.

Das Bewerfen der Mitrailleuse und der Patronen vor und während des Schießens mit Erde brachte wohl Functionsstörungen mit sich; dieselben traten jedoch in verhältnismäßig geringer Zahl auf und konnten durch mehrmaliges Ölen des Mechanismus während des Schießens hintangehalten werden.

Durch das Begießen der bestaubten Mitrailleuse vor und während des Schießens bildete sich im Verschlusse ein dicker seifiger Schaum, welches das häufige Auftreten von Störungen verursachte; um dieselben thunlichst zu vermeiden, musste auch hier der Mechanismus während des Schießens fleißig geölt werden.

Gleichzeitig mit der Mitrailleuse M. 1893 wurde auch eine Mitrailleuse System Maxim der Staubprobe unterzogen; letztere functionierte hiebei sehr mangelhaft, wobei sich hauptsächlich der Anstand ereignete, dass der Schlagbolzen wegen Verschmutzung des Schlosses nicht genügend weit vorschnellen konnte, wodurch die Patronen nicht abgefeuert wurden.

Die Wasserprobe mit der Mitrailleuse System Maxim wurde hier nicht mehr durchgeführt, weil es sich schon gelegentlich der Erprobung dieser Mitrailleuse gezeigt hatte, dass dieselbe bei dieser Behandlung nicht functioniert.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind die Schüsse, welche aus den zwei Mitrailleusen Nr. 7 und 8 beim Vor- und Ausdauerversuche abgegeben wurden, enthalten. Hiezu wird bemerkt, dass in der ersten Rubrik die bei 10° Kälte und darüber abgegebenen Schüsse an-

genommen sind, während in der zweiten Rubrik die Gesammtschusszahl eingetragen erscheint.

a) Mitrailleuse Nr. 7.

Gehäuse der Mitrailleuse	6.250	34.764
Lauf, welcher beim Ausdauerversuche in Verwendung war	6.250	33.883
Erstes Schloss (bis zum Entstehen eines Haarrisses)	—	16.039
Zweites Schloss (bis zu Ende des Ausdauerversuches)	6.250	18.725
Stütze, in Verwendung beim Ausdauerversuche	6.250	34.217
Wasserjacke, in Verwendung beim Ausdauerversuche	6.250	49.256 [1])
Schlagfeder vom ersten Schloss (bis zum Bruche)	—	10.584
Neue Schlagfeder vom ersten Schloss	—	9.991
Schlagfeder vom zweiten Schloss	6.250	13.684
Pufferfeder (bis zum Bruche)	—	22.465
Neue Pufferfeder	5.673	11.299

b) Mitrailleuse Nr. 8.

Gehäuse der Mitrailleuse	6.882	40.787
Lauf, welcher beim Ausdauerversuche in Verwendung war	6.882	38.316
Schloss, welches beim Ausdauerversuche in Verwendung war	6.882	39.943
Stütze, welche beim Ausdauerversuche in Verwendung war	6.882	40.205
Wasserjacke	6.882	25.295
Schlagfeder (bis zum Bruche)	—	25.294
Neue Schlagfeder	6.882	14.628
Stützfeder des Pendelgewichtes (bis zum Bruche)	—	9.560
Neue Stützfeder des Pendelgewichtes	6.882	31.056
Bremsspindel (bis zum Bruche)	—	19.370
Spiralfeder im Abfeuerungsgehäuse (bis zum Bruche)	6.882	40.333

Bei der Mitrailleuse Nr. 7 wurde auch der zweite Lauf und die zweite Stütze, und bei der Mitrailleuse Nr. 8 außer diesen analogen Theilen noch das zweite Schloss mit einer geringen Schusszahl belegt.

[1]) Diese hohe Gesammtschusszahl ergibt sich dadurch, weil diese Wasserjacke auch theilweise bei der Mitrailleuse Nr. 8 in Verwendung war.

Mit Ausnahme der vorangeführten gebrochenen Theile sind alle übrigen wie auch die neu in Verwendung genommenen, nach dem Ausdauerversuche noch vollkommen intact verblieben.

Obwohl die Laderäume der beiden beim Ausdauerversuche in Verwendung gestandenen Läufe theils durch das Beschießen, theils durch das Ausreiben für das anstandslose Functionieren der Mitrailleuse bei Kälte, nicht unerheblich erweitert waren, konnte doch dadurch eine nachtheilige Beeinflussung der Portée, bezw. der Schusspräcision nicht constatiert werden. (Siehe Ermitteln der Portée und Schusspräcision.)

Schlussfolgerungen.

Aus den vorangeführten Versuchsresultaten mit den beiden Mitrailleusen Nr. 7 und 8 kann gefolgert werden:

1. Die Mitrailleuse functionierte in der zuletzt erprobten Einrichtung correct; dieselbe konnte jedoch nicht mit einer Pendelstellung unter allen Winkeln von 25° Elevation bis 30° Depression verwendet werden, indem sich beim Schießen unter dem größten Senkungswinkel ein Verlängern der Verbindungsstange des Pendels als nothwendig herausstellte. Diese Maßregel kann jedoch in so kurzer Zeit durchgeführt werden, dass hiedurch kein Nachtheil für die Verwendung der Mitrailleuse entsteht.

2. Für jede Mitrailleuse muss die der geforderten Feuerschnelligkeit entsprechende Pendelstellung erst bestimmt werden.

Die Functionierung der Mitrailleuse ist gegen Kälte empfindlicher als gegen Wärme.

4. Die Mitrailleuse ist gegen den Einfluss von Staub, Erde und Wasser genügend unempfindlich und können hiedurch hervorgerufene Störungen durch Ölen des Verschlussmechanismus behoben, bezw. hintangehalten werden. Dieses Ölen könnte ohne Unterbrechen des Feuers am einfachsten mit einem Tropfapparat erfolgen.

5. Die bei den früheren Versuchen vorgekommenen zahlreichen Stockungen während des Feuers wurden fast ganz behoben; die noch auftretenden Störungen dauern jedoch — wenn nicht der Bruch eines Theiles erfolgt — in der Regel nur einige Secunden, indem zur Fortführung des Feuers meistens nur das Öffnen des Verschlusses durch Drehen der Verschlusskurbel und das Abfeuern mit dem Pendel nothwendig ist. Aber selbst der Austausch von gebrochenen Theilen kann im allgemeinen sehr rasch erfolgen.

6. Ein Vergleich der Schusspräcision der Mitrailleuse M. 1893 mit jener des 8*mm* Repetiercarabiners M. 1890, welche Waffen dieselben Bohrungsverhältnisse und Patronen haben, fällt zu Ungunsten der ersteren aus, indem die 50procentigen Höhenstreuungen auf den Distanzen von...500*m*, 1.000*m* und 1.500*m* bei der Mitrailleuse $\frac{0{\cdot}40}{0{\cdot}23}$: dem Carabiner *m*, $\frac{1{\cdot}01}{0{\cdot}69}$ *m*, bezw. $\frac{2{\cdot}53}{2{\cdot}51}$ *m* betragen. Die Präcisionswerte der Mitrailleuse sind hiebei die Mittel aller erhaltenen Werte.

Die Ursache dieser geringeren Präcision dürfte in den heftigen Erschütterungen der Mitrailleuse und des verwendeten Panzerstand-Modells gelegen sein; dass diese Ursache regelmäßig auftritt und die Präcision der Mitrailleuse — in den wirklichen Panzerstand eingelegt gedacht — besser wird, beweisen die obigen Zahlen, indem die 50procentige Höhenstreuung der Mitrailleuse gegen jene des Carabiners mit der Zunahme der Distanz sich verbessert.

7. Wie aus der betreffenden Zusammenstellung zu ersehen ist, hat die Mitrailleuse eine zufriedenstellende Ausdauer gezeigt. Eine besonders günstige Ausdauer hat die Mitrailleuse Nr. 8 bewiesen, indem hier sämmtliche Haupttheile bis zum Schlusse des Versuches, also bei einer Gesammt-Schusszahl von 40.787, vollkommene Haltbarkeit gezeigt haben.

Im Falle der Verwendung der Mitrailleuse dieses Systems zu Kriegszwecken wird es nothwendig sein, dieselbe mit Rücksicht auf den häufiger vorkommenden Bruch der verschiedenen Federn, dann der Stange u. s. w., mit einer größeren Anzahl derartiger Reservebestandtheile auszurüsten. Um jedoch gegebenenfalls diese Bestandtheile leicht und rasch ersetzen zu können, wird man jeder Waffe auch ein zweites Schloss, in welchem die meisten der erwähnten Theile enthalten sind, beigeben müssen.

Bezüglich der Kühlung des Laufes und des Ölens der Patronen wurde bereits früher das Nöthige erwähnt.

Vergleicht man die derzeit in die Ausrüstung fester Plätze eingestellte Mitrailleuse System Maxim mit der Mitrailleuse M. 1893, so ergeben sich für letztere folgende Vortheile:

1. Infolge des mehr offen liegenden Mechanismus und der einfacheren Construction können Störungen bei der Mitrailleuse M. 1893 leichter entdeckt und beseitigt werden.

2. Mit dieser Mitrailleuse kann man selbst nach einem lang andauernden Feuer nach oberflächlichem Ölen des Mechanismus wieder

weiterschießen, was in gleich günstiger Weise bei der Mitrailleuse System Maxim nicht der Fall ist.

3. Die Mitrailleuse M. 1893 widersteht besser dem Einflusse von Staub und Wasser, und endlich

4. ist diese Mitrailleuse für die Verwendung von rauchlosem Pulver eingerichtet und erprobt, während bei der Mitrailleuse System Maxim dies nicht der Fall ist und die Zulässigkeit der Verwendung von rauchlosem Pulver bei letzterer erst durch ausgedehnte Versuche dargethan werden müsste.

Über frostsichere Bindemittel.

Nach officiellen Acten bearbeitet
von
Filipp Hess,
k. und k. Oberst und Chef der IV. Section im k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité.

Nachdem infolge einer im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums vom k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité erhobenen Nullitäts-Klage das k. k. Handels-Ministerium einvernehmlich mit dem königl. ungarischen Handels-Ministerium das an Heinrich Hausleitner in Meidling am 30. September 1887 mit Prioritätsschutz vom 4. April 1887 ertheilte Privilegium für ein Verfahren, um Mörtel jeder Art frostsicher zu machen, seinem Gesammtumfange nach wegen Mangels der Neuheit nichtig erklärt hat, steht kein Hindernis mehr der allgemeinen Verwendung des bisher geheim gehaltenen Verfahrens entgegen.

Im nachfolgenden soll demnach die aus dem bezüglichen Erlasse des k. k. Handels-Ministeriums geschöpfte Beschreibung des Hausleitner'schen Verfahrens mitgetheilt und mögen daran geknüpft in Ergänzung der bereits in diesen Blättern (Jahrgang 1891, G. A., Seite 257 bis 261) gebrachten Daten die seither durch die k. und k. Militär-Baubehörden mit frostsicheren Bindemitteln noch weiter gemachten Erfahrungen bekannt gegeben werden.

Laut den diesbezüglichen, in der Urtheils-Begründung des k. k. Handels-Ministeriums auszugsweise mitgetheilten Daten besteht das Wesen des Hausleitner'schen Verfahrens darin, dass

1. dem gemahlenen oder sonst wie pulverisierten Weißkalk, Portland-Cement, hydraulischen Kalk, Gyps oder sonstigem zum Mörtel verwendeten Material, pulverisiertes Stein-, oder Koch-, oder Meer-, oder Kali- oder sonst irgendwie anderes Salz, z. B. auch Viehsalz, beigemengt wird, oder

2. dass das dem Mörtel beizumengende Salz vorher in Wasser gelöst und diese Lösung dem Mörtel bei seiner Zusammensetzung zugesetzt wird, oder

3. dass dem bereits hergerichteten Mörtel eines der obbezeichneten Salze in pulverisiertem Zustande oder in Stücken zugesetzt und mit dem Mörtel innig vermischt wird.

Als Mischungsverhältnis ist angegeben, dass auf je 90 K. trockenen Mörtelbestandtheil 10 Kilo Salz zuzugeben sei.

Nach diesem Mischungsverhältnis sei auch zu verfahren, wenn eine Salzlösung oder — wenn dem bereits hergerichteten Mörtel Salz zugesetzt werde.

Dem Principe der Kältemischungen nach, welches einzig und allein die Wirksamkeit des Hausleitner'schen Verfahrens zu erklären vermag, kann es übrigens nicht zweckmäßig sein, das Mengeverhältnis des Salzes auf jenes des trockenen Mörtelbestandtheiles zu beziehen: es muss vielmehr dieses Mischungsverhältnis auf das Quantum der zur Mörtelbereitung zu verwendenden Flüssigkeit bezogen werden, und wird jedenfalls auch einerseits von der Natur des jeweils gewählten trocknen Mörtelmateriales und anderseits von der Art und Zusammensetzung des zu verwendenden Salzes beinflusst werden müssen.

Indem hier nur nebenbei bemerkt wird, dass der Beweis gegen die Neuheit des auf das obige Verfahren ertheilten Privilegiums vom Militär-Comité auf Grund der in diesen „Mittheilungen" vom Jahre 1891. G. A., Seite 260, citierten Publicationen der „Deutschen Bauzeitung" geführt wurde, wird nun im nachfolgenden angegeben, was von den k. und k. Militär-Baubehörden über deren neuere Erfahrungen mit frostsicherem Baumaterial dem Militär-Comité bekannt gegeben worden ist.

Über das in Rede stehende Thema geben an:

Die k. und k. Genie-Direction Essegg.

Im Winter 1892/93 wurde die Reconstruction des Canalsystems in der Festung Essegg vorgenommen.

Diese Arbeiten waren nicht nur wegen voraussichtlichen Auftretens der Cholera in der heißen Jahreszeit, sondern auch wegen Ablauf des Verrechnungstermins mit Ende Juni 1893 als sehr dringend bezeichnet und wurden deshalb die Maurerarbeiten so lange fortgesetzt als noch Arbeiter überhaupt zur Verfügung standen.

Der Portland-Cement wurde aus der Fabrik Beccin, der Kalk aus Berment, krystallisierte Soda vom Kaufmann Elias Lekitsch in Essegg bezogen, das nöthige Wasser dem Drau-Flusse entnommen.

Bei Temperaturen unter 0° bis − 5° R. wurden auf je 1 l des zur Mörtelbereitung erforderlichen Wassers $^1/_8 kg$ und von −5° bis −10° R. $^1/_4 kg$ krystallisierte Soda genommen.

Zu diesem Zwecke wurde die Soda in heißem Wasser im Mischungsverhältnisse von 1 : 2 gelöst und vor der Mörtelbereitung die noch

forderliche Menge kalten Wassers zugesetzt; diese kalte Sodalösung gelangte sodann zur Verwendung.

Bei Temperaturen zwischen —10° und —18° R. wurde dem auf vorbeschriebene Weise bereiteten Mörtel noch ungelöschter Kalk derart zugeworfen, dass auf $1m^3$ Mörtel 0·2 bis $0·3m^3$ des zur Bereitung nothwendigen Kalkes in Stücken beigesetzt wurde.

Der so erwärmte Mörtel wurde sofort verwendet, bewährte sich sehr gut und ist das aus demselben hergestellte Mauerwerk tadellos.

Die k. und k. Genie-Direction in Prag.

Die erste Anwendung frostsichernder Bindemittel erfolgte hier durch versuchsweise Benützung des frostsicheren Cementes der Firma Heinrich Hausleitner in Meidling bei den im Winter 1887 vorgenommenen Instandsetzungsarbeiten bei den zehn Artmann'schen Feldbacköfen auf der Marienschanze, sodann bei der Instandsetzung der zu diesem Objecte gehörigen Schupfen im Winter 1888.

Sowohl zum äußeren Mauerwerk der Backöfen, als auch zum äußeren Verputze der Mauerpfeiler des Verpflegsschupfens, wobei zahlreiche zerstörte Ziegel ausgewechselt wurden, wurde Cementkalk der obigen Firma verwendet.

Derselbe diente übrigens nur als Beimischung zum Mörtel und zwar etwa 20% der Mörtelmasse betragend, und ist zur Herstellung des äußeren Mauerwerks der Backöfen Weißkalkmörtel, zum äußeren Verputz der Mauerpfeiler Mörtel aus Podoler hydraulischem Kalk verwendet worden. Der Vorgang hiebei war, dass nur ein geringes Mörtelquantum, etwa ein Schubkarren voll mit heißem Wasser angemacht, sodann das frostsichere Bindemittel gut hineingemischt und der hiedurch gewonnene Mörtel in ganz frischem Zustande sofort verarbeitet wurde.

Der verwendete hydraulische und Weißkalk waren vorher nicht gelöscht worden.

Sofort nach Fertigstellung der Backöfen wurden dieselben zur Zwiebackerzeugung durch viele Wochen in continuierlichen Betrieb genommen.

Die durchschnittliche Tagestemperatur betrug während der Dauer der Herstellung —6° R. und sank in der Nacht bis —14° R., wie denn der damalige Winter in Prag überhaupt ein äußerst strenger gewesen.

Trotzdem befanden sich sowohl Verputz als Mauerwerk bis September 1889, abgesehen von der natürlichen Abnützung durch den Bäckereibetrieb, im vollkommen guten Zustande.

Auch im laufenden Jahre (Mai 1893) zeigte sich das Mauerwerk der Backöfen im ganzen gut erhalten, desgleichen der Mauerputz an der Innenseite. Dagegen zeigt der Außenverputz an mehreren Stellen Aufblähungen und Abblätterungen, welche nach Anschauung der Genie-Direction davon herrühren sollen, dass die Ziegel infolge der großen Kälte während der Ausführung vor dem Auftrage des Verputzes mit Eis- oder Reifbildung überzogen waren, was die vollkommene Adhäsion des Mörtels an dieselben verhindert haben und einen solchen gewöhnlich erst mit der Zeit und nach wiederholten Frösten zutage tretenden Schaden verursachen mochte.

Da aber der Mörtel nach dem Obgesagten in noch warmem Zustande zur Verwendung kam, könnte der Grund der constatierten theilweisen Verputzabblätterungen auch in dem durch die tiefe Lage des Objectes bedingten Aufsteigen von Erdfeuchtigkeit in den vom Fundamente nicht isolierten Mauerpfeilern und der nachfolgenden Wirkung von Frösten zu finden sein, umsomehr als das beim Baue verwendete Ziegelmateriale zufolge vorangegangener Regengüsse ohnehin verhältnismäßig nass vermauert wurde und daher erst relativ spät zur Austrocknung gelangen konnte.

Ein Versuch mit Hausleitners frostsicherem Cement wurde gelegentlich des Neubaues des westlichen Mannschaftsgebäudes der Albrechts-Kaserne im Jänner und Februar des Jahres 1891 gemacht, indem daselbst zwei Probemauern mit diesem Material ausgeführt wurden.

Das Mauern, respective Anmachen und Verarbeiten des Mörtels erfolgte bei Temperaturen zwischen 0° und —7° R.; das Mischungsverhältnis von Cement zu Sand war 1 : 2; der Mörtel erhärtete schon nach 2 bis 3 Stunden vollkommen, und war dessen Cohäsion schon an dem der Ausführung folgenden Tage so groß, dass ein Abheben der obersten Ziegelschaar trotz der größten Kraftanstrengung ohne besondere Werkzeuge unmöglich war.

Auch im darauffolgenden Sommer waren Mauerwerk und Verputz vollkommen fest und gut; spätere Beobachtungen waren undurchführbar, weil das Versuchsobject infolge nothwendig werdender Terrainplanierung beseitigt werden musste.

Bei diesen Versuchen wurde der frostsichere Cement direct von der Firma Hausleitner in Meidling bezogen und kamen 200*kg* desselben [illegible] ßlich der Frachtauslagen auf rund 33 fl. ö. W. zu stehen.

Die k. und k. Genie-Direction in Budweis.

Bei der aus Anlass der drohenden Choleragefahr erfolgten Neuherstellung der Senkgrube sammt Wassercanal in der ärarischen Spitalskaserne in Neuhaus in den Monaten November und December 1892 wurde für das Mauerwerk frostsicherer Cementkalk der Firma Hausleitner verwendet.

Das Mischungsverhältnis war auch hier ein Raumtheil (Schaufel) Cementkalk zu zwei Theilen Sand, bei Zusatz der nöthigen Wassermenge während des Umschaufelns bis ein gleichmäßiger Mörtel entstand, der sofort in frischem Zustande verarbeitet wurde, ehe die Abbindung desselben begann.

Die durchschnittliche Temperatur bei der Arbeit betrug 12° C. und befindet sich sowohl das Mauerwerk als auch der Verputz gegenwärtig (Mai 1893) in sehr gutem Zustande.

Die k. und k. Genie-Direction in Wien.

Bei der im Monate December 1892 bei strengem Froste durchgeführten Adaptierung eines Schupfens für die Unterbringung eines Dampf-Desinfectors im Garnisons-Spitale Nr. 2 wurde von dem hiesigen Baumeister Julius Mitschke an der Außenseite des Objectes ein Verputz im Ausmaße von 12·67m^2 mittels Tripolithmörtel[1]) hergestellt.

---

[1]) Dieses, nach einem Prospecte des k. k. priv. ersten österreichischen Tripolith-Werkes Guntramsdorf dortselbst seit 1882 erzeugte Material soll nach der Deutschen Bauzeitung der Hauptmasse nach aus unreinem Gypsstein bestehen, wie derselbe in den untersten Schichten der Gypsbrüche sich findet und wegen seiner Durchaderung mit kieselsaurer Thonerde sonst verworfen wird. Durch Mahlen von 3 Theilen dieses Steines mit 1 Theil kieselsaurer Thonerde und Mengen von 9 Theilen dieses Gemisches mit Koks, Entwässern bei 120° C. und weiters Erhitzen bis 260° C. soll das Material als graues Pulver erhalten werden.

Nach Th. Peterson's Analyse besteht dieser Tripolith (der Gebrüder von Schenk in Heidelberg) in 100 Theilen aus Sand 1·40, $CaSO_4$ 74·90, $CaCO_3$ 4·61, $MgCO_3$ 4·15, löslicher SiO_2 und Al_2O_3 1·35, K_2O, Na_2O Spuren, Fe_2O_3 0·54, Kohle 11·44, H_2O 2·86; wenig abweichend von einer Analyse von Treumann.

Das von verschiedenen Seiten bestrittene wetterfeste Verhalten des Tripolithes ist demnach aus dem analytischen Befunde allein nicht zu erklären, der Chemismus dieses Bindemittels im ganzen noch wenig definiert.

Vergleiche Jacobsens chemisch-technisches Repertorium, Jahrgang 1881. I. p. 9. II, p. 3.

Der Verputz hat sich bisher bewährt.

Nach einer von dem Tripolith-Werke in Guntramsdorf gemachten Angabe sollen Winterarbeiten mit Tripolith bei 12° Frost in großem Maßstabe mit Erfolg ausgeführt worden sein, was sich einerseits aus der Wärmeentwicklung beim Anmachen des gypshaltigen Materials mit Wasser, anderseits wohl auch durch die Herabsetzung des Gefrierpunktes dieses letzteren durch die von demselben aufgenommenen löslichen Theile dieses Bindemittels zur Noth erklären ließe.

Die k. und k. Genie- und Befestigungsbau-Direction in Krakau.

Im Winter 1892/93 wurden in der Jakoby'schen Nothkaserne in Kęty zwei neue einstöckige Abortanlagen in Ziegelmauerwerk unter Beigabe von Sodalösung zum Mörtelwasser hergestellt.

Das Mischungsverhältnis des angewendeten Cementmörtels betrug 1 Th. Portland-Cement zu 3 Th. Sand; das Verhältnis zwischen Wasser und Soda wurde bei Frost-Temperaturen bis zu — 10° R. mit 6 : 1, bei Temperaturen unter — 10° R. mit 4 : 1 angenommen.

Zur Bereitung des frostsicheren Mörtels wurde zuerst 1 Theil Soda in 2 Theilen siedenden Wassers aufgelöst und das weiter noch erforderliche Wasser im kalten Zustande zugeschüttet, sodann die Lösung dem vorbereiteten trockenen Gemenge von Portland-Cement und Sand beigemengt und der Mörtel sofort verwendet.

Die mit diesem frostsicheren Bindemittel hergestellten Mauern zeigen dermalen eine allen Anforderungen entsprechende Verbindung. Die Mörtelschichten sind außen und innen gleichmäßig erhärtet und nirgends sind Frostschäden zu sehen. Als Nachtheil dieses Bindemittels wäre nur zu erwähnen, dass die im Ziegelrohbaue ausgeführten Mauertheile eine ziemlich starke, weiße Ausschwitzung zeigen.

Bei Gelegenheit der Adaptierung der Artillerie-Zeugsdepot-Kaserne in Podgórze wurde im Winter 1891/92 gleichfalls das Mörtelwasser im Verhältnisse von 4 : 1 mit Soda versetzt. Die mit solchem Mörtel hergestellten Mauer- und Verputztheile erhärteten in der kurzen Frist von 3 bis 4 Tagen ohne Hinterlassung von Nässe oder Feuchtigkeit.

Die k. und k. Genie-Direction in Olmütz.

Diese Direction fand Gelegenheit, im Winter 1890 unter Verwendung frostsicheren Cementkalks der Firma Hausleitner in

k. und k. Militär-Oberrealschule zu Mähr. Weißkirchen die an den Außenfronten des Schlafsaal-Gebäudes anzubringenden Nothstiegenaufgänge zum ersten und zweiten Stockwerke zu versetzen, außerdem auch entsprechende Änderungen an den Façadentheilen der Nord- und Südfront des genannten Schlafsaal-Gebäudes durchzuführen.

Die Mörtelbereitung wurde in der sonst gewöhnlichen Weise bei einem Mischungsverhältnisse des frostsicheren hydraulischen Cementkalkes zu reinem Quarzsande wie 1 : 2 bis 1 : 2½ vorgenommen und hiebei stets die sofortige Verarbeitung des angemachten Mörtels veranlasst. Die mittlere Tagestemperatur während dieser Arbeiten betrug — 12° R. bis — 14° R. Das Resultat war äußerst zufriedenstellend, indem die mit diesem Mörtel verputzten Theile der Außen-Façaden weder unmittelbar nach der Verputzherstellung, noch in dem darauf folgenden Frühjahre irgend welche Beschädigungen zeigten, sondern bis zum heutigen Tage vollkommen intact blieben. (Bericht vom 25. Mai 1893.)

Auch bei den mit dem frostsicheren Mörtel im alten Gebäude-Mauerwerke versetzten Eisenbestandtheilen konnten bis heute keinerlei Lockerungen wahrgenommen werden.

Die k. u. k. Genie-Direction in Budapest.

Hier wurde bei dem Neubaue des k. und k. Bettenmagazins zur Erprobung des frostsicheren Cementkalkes von der Firma H. Hausleitner in Wien an einem kleineren Objecte, nämlich bei dem Kehricht- und Aschenbehältnis eine Mauer in der Länge von 4·7*m*, 1·9*m* Höhe und eine Ziegellänge dick im Winter (December) 1890 ausgeführt.

Das Mischungsverhältnis von Cement zum Sande war 1 : 2.

Die Temperatur während der Ausführung war zwischen — 13° und — 16° R, späterhin auch bis — 18° und — 19·5° R und herrschte zu dieser Zeit durch etwa 6 Wochen strenge Kälte, so dass der angewendete frostsichere Cementmörtel einer scharfen Erprobung unterzogen wurde.

Gleichzeitig mit der Mauerung wurden drei Ziegel mit solchem Cementmörtel in Verband gelegt, dann drei Tage lang im Freien belassen und nach der vollständigen Erhärtung des Mörtels in ein geheiztes Zimmer gebracht, dessen Temperatur etwa 16° Wärme hatte.

Der erhärtete Cementmörtel behielt nach monatelangem Liegen im geheizten Zimmer seine volle, im Freien gewonnene Festigkeit bei und konnten die Ziegel aus dem Verbande nicht gelöst werden.

Ebenso hat sich bei der bisher aufgerichteten Mauer bei der mittlerweile aufgetretenen Wärme von Maximum 15° eine Lockerung oder Erweichung des Mörtels nicht gezeigt. Derselbe behält seine Festigkeit bei, die er kurz nach Verarbeitung bei Frost angenommen hat.

Das genannte Object befindet sich auch gegenwärtig im klaglosen Zustande.

Die k. und k. Genie-Direction in Jaroslau

ließ im vorigen Winter unter Zusatz von 10% Viehsalz zum Mörtelwasser mit Cementmörtel 18 Currentmeter Verputzleisten an dem Landwehrmunitions-Magazine in Rzeszów ausführen. Wenige Stunden nach der Arbeit trat bis 8° Kälte ein, der Verputz blieb intact und zeigte bisher keine Beschädigung.

Die k. und k. Genie-Direction in Agram.

Im Bereiche dieser Baubehörde wurde nur im Winter 1888/89 probeweise 0·32 m^3 theilweise feuchtes Ziegelmauerwerk mit Hausleitner'schem frostsicherem Cement und frostsicherem Portland-Cement bei einer Temperatur von — 5° Celsius verputzt. Dieser Verputz, hergestellt an einer gegen Süden orientierten Stirnseite des Mehldepots im hiesigen k. u. k. Militär-Verpflegs-Etablissement hat sich bis zum Tage des bezüglichen Berichtes (28. Juni 1893) gut erhalten.

Schließlich mag noch constatiert sein, dass das beim Baue der k. u. k. Pulverfabrik in Blumau im Winter 1890 im großen Umfange beobachtete, in oben citierter Quelle genau beschriebene Verfahren der Benützung von Soda als frostsichernden Zusatzes zu Bindemitteln sich — nach dem Bauzustande der Objecte der genannten Fabrik zu schließen — bis zum heutigen Tage vollkommen bewährt hat. Der einzige Nachtheil der Methode, das nachträgliche Erscheinen weißer Ausschwitzungen bei einigen, der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzten Ziegelmauerflächen, zeigte sich an den Bauobjecten der Blumau als ein nur vorübergehender Schönheitsfehler, indem die ursprünglich sichtbar gewesenen Efflorescenzen infolge des Einflusses der Atmosphärilien dermal schon verschwunden sind.

Im übrigen lässt die gute Beschaffenheit des Mauerwerks und Verputzes dieser Objecte auch bis zum heutigen Tage nichts zu wünschen übrig.

Es liegen demnach heute alles in allem betrachtet, schon genügend umfangreiche Erfahrungen vor, um behaupten zu können, dass man bei rationeller Anwendung der betreffenden Zusätze sowohl durch Beigabe von Steinsalz, als auch von Soda zu dem übrigen Mörtelmateriale frostsichere Bindemittel von vollkommen befriedigendem Verhalten und mit diesen auch bei strengstem Froste festes und dauerhaftes Mauerwerk erzielen könne.

Als wesentliche Bedingung für einen vollkommen befriedigenden Erfolg wird aber gelten müssen, dass bei der Anwendung der betreffenden Methode nicht schablonenhaft vorgegangen, vielmehr die Menge des jeweiligen Salz-, bezw. Sodazusatzes erst mit Rücksicht auf die jeweils vorliegenden Umstände, insbesondere auf die Art der gewählten Mörtelsubstanz, auf das Wasser und auf die Temperaturverhältnisse durch kleine Vorversuche ermittelt wird.

Nachdem es bei der Mörtelerhärtung in erster Linie auf Carbonatbildung aus dem Calciumhydroxyd der Kalkmilch ankommt und dieser Process, welcher auch auf das Austrocknen des Mauerwerkes von bestimmendem Einflusse ist, durch die Anwendung eines Sodazusatzes zum Mörtelwasser noch begünstiget werden kann, so dürfte das Sodaverfahren in dieser Hinsicht und wohl auch wegen des Umfanges der betreffenden (nach Menge der Objecte und nach der Dauer der Bewährung weitestgehenden) Erfahrungen gegenüber dem Kochsalzverfahren den Vorzug verdienen.

Durch die Gegenwart der Soda im Mörtelwasser wird nämlich — analog der bezüglichen Wirkung der zum Austrocknen von Neubauten verwendeten, Kohlensäure exhalierenden Coks-Körbe — das Calciumhydroxyd bald, und zwar unter Freiwerden von Wasser, in Kalkcarbonat verwandelt, welches eben der Bindefunction des Mörtels dienlich ist, während das freigewordene Wasser sich allmählich verflüchtiget.

Bei Anwendung des Steinsalzes zu frostsicheren Mörteln kann natürlich auf eine derartige Beschleunigung des Carbonisierungsprocesses im Mörtel nicht gerechnet werden, und es hängt vielmehr ganz von der Zusammensetzung des zugesetzten Salzes und des Mörtelwassers, sowie von der eventuellen Wechselwirkung zwischen der Salzlösung und dem trockenen Mörtelmateriale ab, ob und in welchem Maße sich nicht etwa

gerade hygroskopische Salze (Chloride der alkalischen Erden) bilden, welche das Austrocknen des Mauerwerkes außerordentlich verzögern, unter Umständen sogar beinahe vollständig aufzuheben vermöchten.

Solange die Tragweite der chemischen Einwirkung gesalzenen Mörtelwassers auf die Mörtelsubstanz und das Dauerverhalten von mit derlei Mörteln hergestelltem Mauerwerk nicht durch Erfahrungen noch weit größeren als des heute vorliegenden Umfanges klargestellt sind, dürfte demnach die Anwendung des Sodaverfahrens zur Herstellung frostsicherer Bindemittel jener des Kochsalzverfahrens vorzuziehen sein.

Ermittelung der Formänderung ebener und räumlicher Fachwerke.

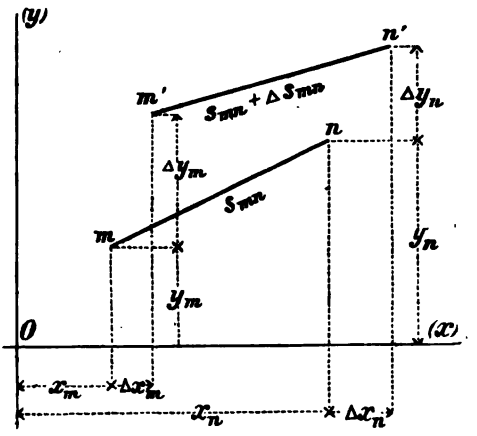
Bei der Übernahme und periodischen Untersuchung von Brücken ist in gewissen Fällen die Vornahme von Probebelastungen vorgeschrieben. In solchen Fällen ist die rechnungsmäßige Ermittelung der Durchbiegungen nothwendig, um dieselben mit den bei der Probebelastung gemessenen zu vergleichen.

Bei räumlichen Fachwerken wird man wohl selten in die Lage kommen, ähnliche Berechnungen vorzunehmen; der vorliegende Aufsatz, welcher sich mit der Ermittelung dieser Formänderungen befasst, möge daher, soweit er sich auf das räumliche Fachwerk bezieht, als ein Beitrag zur Theorie dieses letzteren aufgefasst werden.

Die hiebei entwickelte Methode läuft auf eine analytische Behandlung des Williot'schen Verfahrens hinaus.

I. Das ebene Fachwerk.

Man denke sich das Fachwerk auf ein in seiner Ebene liegendes, rechtwinkeliges Coordinatensystem bezogen. m und n (siehe Figur) seien zwei durch einen Stab mit einander verbundene Knotenpunkte; die Coordinaten von m seien x_m und y_m, jene von n: x_n und y_n, die Länge des Stabes mn sei s_{mn}. Dann ist:



$$1) \quad . \; s_{mn}^2 = (x_n - x_m)^2 + (y_n - y_m)^2$$

Bei der Deformation des Fachwerkes ändern sich die Coordinaten des Punktes m um Δx_m und Δy_m, jene des Punktes n um Δx_n und Δy_n; hiebei ändert sich die Länge des Stabes mn um Δs_{mn}.

Unter der Voraussetzung, dass die Längenänderungen der Stäbe und die Verschiebungen der Knotenpunkte, im Verhältnisse zu den Abmessungen des Fachwerkes, als verschwindend klein angesehen werden können, gilt folgende, durch Differentiation der Gleichung 1) erhaltene Beziehung:

$$2) \quad . \; s_{mn} \, . \, \Delta s_{mn} = (x_n - x_m)(\Delta x_n - \Delta x_m) + (y_n - y_m)(\Delta y_n - \Delta y_m)$$

Die linke Seite dieser Gleichung ist das Product aus der Stablänge in die Längenänderung des Stabes; rechts stehen die Projectionen des Stabes, jede derselben multipliciert mit ihrer Längenänderung. Gleichung (2) sagt daher, dass sich das Product aus Stablänge und Längenänderung aus zwei auf einander senkrecht stehenden Componenten zusammensetzen lässt.

Durch wiederholte Anwendung dieser Gleichung lassen sich aus den einem gegebenen Belastungszustande entsprechenden Längenänderungen der Fachwerkstäbe die Verschiebungen sämmtlicher Knotenpunkte des Fachwerkes

Die Berechnung der Verschiebungen gestaltet sich nun wie folgt:

Wir denken uns zunächst den Punkt c und die Richtung des Stabes ch festgehalten.

Dann ist

$$\Delta x_c = o,\ \Delta y_c = o,\ \Delta x_h = o.$$

Jetzt stellen wir die Gleichung 2 — bezw. Gleichung 3 oder 4 — der Reihe nach für die einzelnen Stäbe auf, u. zw.:

ch . . . . . $0{\cdot}036 = \Delta y_h - \Delta y_c$

daraus folgt: $\underline{\Delta y_h = 0{\cdot}036}$

gh . . $-\ 502 \,.\, 0{\cdot}064 = 500\ (\Delta x_h - \Delta x_g) + 50\ (\Delta y_h - \Delta y_g)$

gc . . $\quad 610 \,.\, 0{\cdot}048 = 500\ (\Delta x_c - \Delta x_g) - 350\ (\Delta y_c - \Delta y_g)$

daraus folgt: $\underline{\Delta x_g = 0{\cdot}052}$

$\underline{\Delta y_g = 0{\cdot}158}$

bc . . . . . $0{\cdot}075 = \Delta x_c - \Delta x_b$

daraus folgt: $\underline{\Delta x_b = -\ 0{\cdot}075}$

bg . . . . . $0{\cdot}009 = \Delta y_g - \Delta y_b$

daraus folgt: $\underline{\Delta y_b = 0{\cdot}149}$

fg . . $-\ 522 \,.\, 0{\cdot}059 = 500\ (\Delta x_g - \Delta x_f) + 150\ (\Delta y_g - \Delta y_f)$

fb . . $\quad 539 \,.\, 0{\cdot}081 = 500\ (\Delta x_b - \Delta x_f) - 200\ (\Delta y_b - \Delta y_f)$

daraus folgt: $\underline{\Delta x_f = -\ 0{\cdot}003}$

$\underline{\Delta y_f = 0{\cdot}547}$

ab . . . . . $o = \Delta x_b - \Delta x_a$

daraus folgt: $\underline{\Delta x_a = -\ 0{\cdot}075}$

af . . . . . $-\ 0{\cdot}018 = \Delta y_f - \Delta y_a$

daraus folgt: $\underline{\Delta y_a = 0{\cdot}565.}$

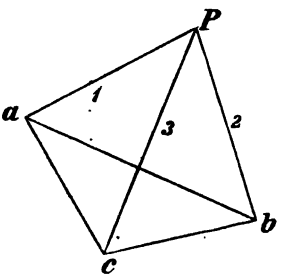
Knotenpunkt	Berechnete Verschiebung in *cm* (unter der Annahme $\Delta x_c = o,\ \Delta y_c = o,\ \Delta x_h = o$)		Wirkliche Verschiebung (entsprechend $\Delta x_a = o,\ \Delta y_a = o.$ $\Delta y_c = o$)	
	Δx	Δy	Δx	Δy
a	$-\ 0{\cdot}075$	$+\ 0{\cdot}565$	$0{\cdot}000$	$0{\cdot}00$
b	$-\ 0{\cdot}075$	$+\ 0{\cdot}149$	$0\ 000$	$-\ 0{\cdot}416$
c	$0{\cdot}000$	$0{\cdot}000$	$+\ 0{\cdot}075$	$-\ 0\ 565$
d	$+\ 0{\cdot}075$	$+\ 0{\cdot}149$	$+\ 0{\cdot}150$	$-\ 0{\cdot}416$
e	$+\ 0{\cdot}075$	$+\ 0{\cdot}565$	$+\ 0{\cdot}150$	$0{\cdot}000$
f	$-\ 0{\cdot}003$	$+\ 0{\cdot}547$	$+\ 0{\cdot}072$	$-\ 0{\cdot}018$
g	$+\ 0{\cdot}052$	$+\ 0{\cdot}158$	$+\ 0{\cdot}127$	$-\ 0{\cdot}407$
h	$0{\cdot}000$	$+\ 0{\cdot}036$	$+\ 0{\cdot}075$	$-\ 0{\cdot}529$
i	$-\ 0\ 052$	$+\ 0{\cdot}158$	$+\ 0{\cdot}023$	$-\ 0{\cdot}407$
j	$+\ 0{\cdot}003$	$+\ 0{\cdot}547$	$+\ 0{\cdot}078$	$-\ 0{\cdot}018$

Die hier berechneten Werte sind in die vorstehende Tabelle eingetragen. Daneben stehen jene Verschiebungen, welche der Auflagerung entsprechen und aus den ersteren Werten dadurch erhalten werden, dass man die horizontalen Verschiebungen um 0·075 vermehrt und die verticalen Verschiebungen um 0·565 vermindert, was einer parallelen Verschiebung des deformierten Fachwerkes auf die Auflager gleichkommt.

II. Das räumliche Fachwerk.

a, b, c, P (siehe Figur) seien vier Eckpunkte eines räumlichen Fachwerkes. Die Coordinaten derselben seien:

$$a\begin{cases}x_1\\y_1\\z_1\end{cases} \quad b\begin{cases}x_2\\y_2\\z_2\end{cases} \quad c\begin{cases}x_3\\y_3\\z_3\end{cases} \quad P\begin{cases}x\\y\\z.\end{cases}$$



Die Längen der Stäbe 1, 2, 3 seien:

$$\overline{aP} = s_1,\ \overline{bP} = s_2,\ \overline{cP} = s_3.$$

Es ist nun:

$$5)\ \ldots\ s_1^2 = (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2.$$

Wenn nun Verschiebungen der Punkte a und P und eine Längenänderung des Stabes 1 eintreten, so muss — soferne man diese Verschiebungen und Längenänderung als verschwindend klein gegen die Abmessungen des Fachwerkes ansehen kann — die weitere Beziehung bestehen:

$$6)\ \ldots\ s_1 \cdot \Delta s_1 = (x_1 - x)(\Delta x_1 - \Delta x) + (y_1 - y)(\Delta y_1 - \Delta y) + (z_1 - z)(\Delta z_1 - \Delta z).$$

Hierin bedeutet: Δs_1 die Längenänderung des Stabes 1,

$$\left.\begin{matrix}\Delta x\\ \Delta y\\ \Delta z\end{matrix}\right\} \text{ und } \left.\begin{matrix}\Delta x_1\\ \Delta y_1\\ \Delta z_1\end{matrix}\right\} \text{ die Verschiebungen der Knoten-}$$

punkte P und a parallel zu den drei Axen des angenommenen Coordinatensystems. Gleichung 6) sagt, dass sich das Product aus Stablänge und Längenänderung aus drei aufeinander senkrecht stehenden Componenten zusammensetzen lässt.

Ähnliche Gleichungen erhält man in Bezug auf die Stäbe 2 und 3:

$$7)\ \ldots\ s_2 \cdot \Delta s_2 = (x_2 - x)(\Delta x_2 - \Delta x) + (y_2 - y)(\Delta y_2 - \Delta y) + (z_2 - z)(\Delta z_2 - \Delta z),$$

$$8)\ \ldots\ s_3 \cdot \Delta s_3 = (x_3 - x)(\Delta x_3 - \Delta x) + (y_3 - y)(\Delta y_3 - \Delta y) + (z_3 - z)(\Delta z_3 - \Delta z).$$

Die Gleichungen 6), 7) und 8) lassen sich auch in folgender Form schreiben:

$$9)\quad \begin{cases} \Delta x\,(x_1 - x) + \Delta y\,(y_1 - y) + \Delta z\,(z_1 - z) = \Delta x_1\,(x_1 - x) + \\ \qquad + \Delta y_1\,(y_1 - y) + \Delta z_1\,(z_1 - z) - s_1 \,.\, \Delta s_1 \\ \Delta x\,(x_2 - x) + \Delta y\,(y_2 - y) + \Delta z\,(z_2 - z) = \Delta x_2\,(x_2 - x) + \\ \qquad + \Delta y_2\,(y_2 - y) + \Delta z_2\,(z_2 - z) - s_2 \,.\, \Delta s_2 \\ \Delta x\,(x_3 - x) + \Delta y\,(y_3 - y) + \Delta z\,(z_3 - z) = \Delta x_3\,(x_3 - x) + \\ \qquad + \Delta y_3\,(y_3 - y) + \Delta z_3\,(z_3 - z) - s_3 \,.\, \Delta s_3. \end{cases}$$

Sind nun die Verschiebungen der Punkte a, b, c und die Längenänderungen der Stäbe 1, 2, 3 bekannt, so geben die Gleichungen 9) die Verschiebungen des Punktes P.

Führt man folgende Bezeichnungen ein:

$$\begin{gathered} x_1 - x = \xi_1,\quad y_1 - y = \eta_1,\quad z_1 - z = \zeta_1 \\ x_2 - x = \xi_2,\quad y_2 - y = \eta_2,\quad z_2 - z = \zeta_2 \\ x_3 - x = \xi_3,\quad y_3 - y = \eta_3,\quad z_3 - z = \zeta_3 \\ \Delta x_1 \,.\, \xi_1 + \Delta y_1 \,.\, \eta_1 + \Delta z_1 \,.\, \zeta_1 - s_1 \,.\, \Delta s_1 = m_1 \\ \Delta x_2 \,.\, \xi_2 + \Delta y_2 \,.\, \eta_2 + \Delta z_2 \,.\, \zeta_2 - s_2 \,.\, \Delta s_2 = m_2 \\ \Delta x_3 \,.\, \xi_3 + \Delta y_3 \,.\, \eta_3 + \Delta z_3 \,.\, \zeta_3 - s_3 \,.\, \Delta s_3 = m_3, \end{gathered}$$

so erhalten die Gleichungen 9) die Form:

$$10)\quad \ldots\ldots \begin{cases} \Delta x \,.\, \xi_1 + \Delta y \,.\, \eta_1 + \Delta z \,.\, \zeta_1 = m_1 \\ \Delta x \,.\, \xi_2 + \Delta y \,.\, \eta_2 + \Delta z \,.\, \zeta_2 = m_2 \\ \Delta x \,.\, \xi_3 + \Delta y \,.\, \eta_3 + \Delta z \,.\, \zeta_3 = m_3. \end{cases}$$

Es ist somit:

$$11)\quad \begin{cases} \Delta x = \dfrac{\begin{vmatrix} m_1 & \eta_1 & \zeta_1 \\ m_2 & \eta_2 & \zeta_2 \\ m_3 & \eta_3 & \zeta_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \xi_1 & \eta_1 & \zeta_1 \\ \xi_2 & \eta_2 & \zeta_2 \\ \xi_3 & \eta_3 & \zeta_3 \end{vmatrix}} \qquad \Delta y = \dfrac{\begin{vmatrix} \xi_1 & m_1 & \zeta_1 \\ \xi_2 & m_2 & \zeta_2 \\ \xi_3 & m_3 & \zeta_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \xi_1 & \eta_1 & \zeta_1 \\ \xi_2 & \eta_2 & \zeta_2 \\ \xi_3 & \eta_3 & \zeta_3 \end{vmatrix}} \qquad \Delta z = \dfrac{\begin{vmatrix} \xi_1 & \eta_1 & m_1 \\ \xi_2 & \eta_2 & m_2 \\ \xi_3 & \eta_3 & m_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \xi_1 & \eta_1 & \zeta_1 \\ \xi_2 & \eta_2 & \zeta_2 \\ \xi_3 & \eta_3 & \zeta_3 \end{vmatrix}} \end{cases}$$

Sollen nun die Verschiebungen der Knotenpunkte eines räumlichen Fachwerkes ermittelt werden, so wird man vorerst das deformierte Fachwerk in solcher Lage gegen das nicht deformierte annehmen, dass beide miteinander die Ebene eines Stabdreieckes und in dieser Ebene einen Knotenpunkt und die Richtung eines von demselben ausgehenden Stabes gemein haben. Unter dieser Annahme lassen sich die noch nicht bekannten Verschiebungen der drei Knotenpunkte, welche in der gedachten Ebene liegen, wie beim ebenen Fachwerke berechnen.

Die Verschiebungen eines vierten, außerhalb dieser Ebene liegenden jedoch mit den früheren drei Knotenpunkten durch Stäbe verbundenen Punktes lassen sich dann nach Gleichung 11) bestimmen.

Durch wiederholte Anwendung der Gleichung 11) gelangt man zur Kenntnis der Verschiebungen sämmtlicher Knotenpunkte des Fachwerkes. Wenn sich hiebei an den Auflagern Verschiebungen zeigen, welche nicht der Art der Auflagerung entsprechen, so muss das deformierte Fachwerk, im allgemeinen durch parallele Verschiebung und Drehung, auf die Auflager zurückgeführt werden, ähnlich wie dies beim ebenen Fachwerke gezeigt wurde.

Hauptmann Julius **Mandl**

Zur Anwendung der Fesselballone in Festungen und im Felde.

Im russischen „Invaliden“ [1]) tritt der Stabscapitän Kowanjko auf Grund seiner neunjährigen Erfahrungen der noch viel verbreiteten Ansicht entgegen, dass das Beobachten aus Fesselballons schwierig oder unmöglich sei und dass die auf dem Ballon befindlichen Personen infolge der Schwankungen sozusagen seekrank würden. Was das letztere betrifft, so steht fest, dass nur ungewohnte Personen erkranken und selbst von diesen nur eine von ungefähr zwanzig. Das Fallen und Heben des Ballons kann, wenn Maschinen hiezu benützt werden, in 5 Minuten geschehen, also in so kurzer Zeit, dass der Eintritt eines Unwohlseins kaum von ernsten Folgen begleitet sein kann.

Der Fesselballon nach dem in Russland ausgearbeiteten Typus, trägt 1 bis 3 Mann und erhebt sich bis zu 220 Saschen (rund 440*m*) Höhe; alle Details sind so stark hergestellt, dass selbst bei stärkster Inanspruchnahme noch 6fache Sicherheit vorhanden ist. Dabei gilt als Maximalgeschwindigkeit des Windes für die Möglichkeit des Aufstieges 7*m* in der Secunde.

Der Fesselballon ist als schwankendes Observatorium anzusehen, von welchem nach allen Seiten gewöhnlich bis auf 8*km*, bei besonders günstigen Umständen (Beleuchtung, Terrain) bis auf 16*km* beobachtet werden kann. Die Beobachtung erfolgt mit freiem Auge oder mittels Binocles mit großem Gesichtsfelde; Fernrohre werden nur selten verwendet werden können. Auf offenem Meer oder von der Küste aus verdoppelt sich die Distanz, auf welcher beobachtet werden kann. Durchschnittenes, waldiges Terrain, Regen, Nebel und Rauch erschweren die Beobachtung.

Der Festungs-Aërostat dient hauptsächlich zur Beobachtung solcher Punkte und Abschnitte des Vorterrains, welche für die sonstigen Observatorien im todten Raum liegen. Daraus folgt, dass die Luftschiffahrts-Abtheilungen der Festungen schon im Frieden mit dem Terrain vollkommen bekannt sein müssen und dass schon im Frieden darüber Beschluss gefasst werden muss, wie und auf welchem Punkt ein Fesselballon zu etablieren ist, um alles zu sehen, was er sehen soll.

Im Festungskriege wird der Fesselballon den Vertheidiger zu orientieren haben: 1. über taktische Vorkommnisse beim Angreifer, 2. über Belagerungsarbeiten und 3. über die Wirkung des eigenen Artilleriefeuers.

Es ist selbstverständlich, dass diese Beobachtungen nicht von den Officieren der Luftschiffahrts-Abtheilungen zu machen sind, sondern von Officieren, welche für diese Beobachtungen speciell ausgebildet und mit dem Terrain bekanntgemacht wurden.

Der Aërostat im Feldkriege muss vor allem so mobil sein, dass er den Truppen folgen kann. In Russland ist der Typus eines Aërostaten für die Feldarmee noch nicht endgiltig festgestellt, aber die Schaffung von Feld-Luftschiffahrts-Abtheilungen in Aussicht genommen.

Die Beobachtung wird auf 8 bis 16*km* reichen und kann daher nicht davon die Rede sein, auf zwei oder mehr Tagemärsche weit die feindlichen

[1]) 1893, Nr. 158.

Bewegungen zu beobachten, wie dies einzelne Optimisten behaupten, nur von der Beobachtung der nächsten feindlichen und der eigenen.

Es muss dabei betont werden, dass unter Beobachtung eine Erlangung eines allgemeinen Bildes des Terrains, sondern das gezielte von sichtbaren Gegenständen, Truppen zu verstehen ist. Dem letzteren oft geringe Terrainformen etc. unüberwindliche Schwierigkeiten. Der Platz für den Aërostaten muss so gewählt werden, dass er möglichst offenes Terrain und nach vorne und nach rückwärts die Marschlinie zur Verfügung hat. Von den vordersten feindlichen Linien er auf etwas mehr als Shrapnelschussweite abbleiben.

Als Beobachter werden hauptsächlich Officiere des Generalstabes benützen sein, welche mit dem Gange der Operationen bekannt sind. Beobachtungen sollen auch in diesem Falle nicht allgemeine, sondern begrenzte, nach wichtigen Punkten gerichtete sein.

In jüngster Zeit wurde erkannt, dass der Ballon, wenn er großen Armee-Einheiten beigegeben wird, oft vorzeitig die „Karten des" verräth. Daraus folgt, dass es nicht angezeigt ist zu normieren, wieviele Ballons beigegeben werden, in welchen Fällen und wo dieselben zu haben.

Sehr nützlich ist der Ballon bei Verfolgung des Gegners um sich mit ihm nicht zu verlieren. In der Flanke verwendet, schützt der vor der Eventualität einer Umgehung. In der Nacht wird der Ballon von Nutzen sein; er kann aber unter Anwendung des in Russland ausgedachten Reflectors zur Beleuchtung des Terrains und zum Signalisieren benützt werden. Einige kleine Signal-Ballons können als vorzügliche Orientierungsmittel nächtlichen Unternehmungen dienen. Die Übergabe von Befehlen mittels kann mittels Ballons am Tage bis auf 50*km*, nachts bis auf 10 km. mit folgreich geschehen. Zum Schlusse meint der Verfasser, dass es wünschenswert ist, für die Beobachtung vom Ballon Specialisten (aus des Generalstabes und anderer Waffen) auszubilden, damit endlich Klarheit und die Grenzen der Beobachtung bestimmt und jene Fälle ausgemittelt in welchen die Beobachtung vom Ballon von Vortheil ist und ein genügendes Contingent von erfahrenen Beobachtern gewonnen wird. Nur kann die Armee von der Luftschiffahrt wirklichen Nutzen erwarten.

Major Bus...

Ponton-Brücke über den Mississippi [1].

(Hiezu Tafel 30.)

Die östlichen und westlichen Zweige der Chicago-, Minneapolis St.-Paul-Eisenbahn sind bei der Übersetzung des Mississippi-Flusses Lawlors Ponton-Brücke verbunden. Die Zufahrten an beiden Ufern Pilotenwerke, während die ganze Spannung über den Fluss ver...

[1]) Engineering. 1893 1451.

hölzernen Pontons überdeckt wird, der mit seiner Längenrichtung quer über das Wasser steht, und um die Durchfahrt von Schiffen zu erlauben, weggedreht werden kann. An dem rechten Ufer ist der Ponton stromabwärts an der letzten Pilote einer gegen Zug wohl versteiften Pfahlwand mittels eines die Pilote umfassenden Einges verbunden. An dem linken Ufer wird derselbe stromaufwärts an ein Pilotenpaar festgemacht, u. zw. mittels eines in sehr einfacher Weise lösbaren Bolzens; letzterer, der in zwei Lagern ruht, besitzt an einem Ende ein Querstück, das, je nach der veränderbaren Stellung des Bolzens, entweder durch die Zwischenräume beider Piloten hindurchgehen kann, oder sich denselben in horizontaler Lage quer vorlegt. Überdies wird das Schiff gegen oben und unten an einer Kette vertäut, die in der Nähe des Schließbolzens über eine Winde läuft.

Das Öffnen der Fahrbahn geschieht einfach dadurch, dass die Winde (durch eine eigene Dampfmaschine) so lange gedreht wird, bis die Kette gegenwärts vollkommen gespannt ist der Bolzen kann nun gedreht werden, worauf das Schiff durch Nachlassen des oberen und Anziehen des unteren Kettentheiles sich bewegen lässt, wobei der Ponton um seinen Drehpunkt abschwenkt. Zum Schließen wird der Ponton vermittels der Winde zurückgeholt, und dann der Bolzen umgedreht.

Das Schiff, aus Holz gebaut, besitzt einen flachen Boden und ist an beiden Enden tiefer als in der Mitte; dadurch wird es zunächst der beiden Ufer schwimmfähiger und kann nur ganz wenig tauchen, sobald eine Locomotive auf das Schiff fährt. Diesem Umstande wird überdies dadurch Rechnung getragen, dass an beiden Ufern von den Pilotenwerken zu dem Ponton in Scharnieren bewegliche Brücken von etwa 9*m* Länge laufen, die mit ihrem größeren Theile das Schiff übergreifen.

Nachdem zu den verschiedenen Jahreszeiten die Wasserhöhe wechselt, sind Vorkehrungen getroffen, um das Gleis auf dem Ponton in verschiedene Höhen bringen zu können. Die Schienen liegen auf 12/20*cm* Querschwellen, die wieder von sechs 18/30*cm* Langschwellen getragen werden. Unterhalb dieser kommen 35/45*cm* starke Querbäume, die je aus zwei Balken bestehen. Die Enden dieser Bäume liegen zwischen verticalen Führungssäulen, und werden je nach der Änderung des Wasserspiegels aufgehoben und durch so starke Klötze gestützt, dass die Fahrbahn in immer gleicher Höhe bleibt. Die Führungssäulen setzen sich bis auf den Boden des Schiffes fort, und werden unterhalb des Decks durch zwischengelegte Balkenwände auseinandergehalten.

Die Construction des Pontons ist theilweise aus der Tafel ersichtlich. Die Deck-, Boden- und Seiten-Balken sind alle 12·5/25*cm* stark und je 60*cm* von einander entfernt. Die Deck-Planken sind 7·5/15 *cm*, die des Bodenbelages 10/25*cm* stark. Fünf Langwände durchsetzen das Schiff, wovon die mittlere aus 30*cm* starken Balken, von wenigstens 9*m* Länge gebildet wird. Hauptmann Karl Kuk.

Wellners Segelrad-Flugmaschine, ein neues Luftschiffproject.

(Hiezu Tafel 31.)

Am 18. November d. J. hielt der besonders durch seine Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Flugtechnik bekannte Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Georg Wellner, im hiesigen Ingenieur- und Architekten-Vereine einen Vortrag über die von ihm projectierte Segelrad-Flugmaschine.

Diese Maschine bildet gewissermassen den Abschluss einer Reihe von Untersuchungen über den Luftwiderstand bewegter Flächen, mit welchen sich Professor Wellner seit einer Reihe von Jahren beschäftigte [1]), um über die stark auseinandergehenden Angaben verschiedener Verfasser betreffs dieser Frage ins Klare zu kommen. Zu diesen Untersuchungen benützte Wellner mäßig gewölbte Flächen von ovaler Umrandung, ähnlich den Vogelflügeln. (Tafel 31, Fig. 1.)

Mit diesen Flächen, die mit eigens für die Experimente von Wellner construierten Apparaten in Verbindung gebracht waren, wurden sowohl von fixen Standpunkten aus (Spielberg bei Brünn), bei bewegter Luft, als auch auf Eisenbahnwagen während der Fahrt, bei ruhiger Luft, eine große Zahl von Versuchen durchgeführt und insbesondere bei verschiedenen Elevationswinkeln α (Fig. 1) die Messung der Horizontal-Componente W_x (Stirn-Widerstand) und Vertikal-Componente W_y (Auftrieb) des Luftwiderstandes vorgenommen; ferner wurde auch die Richtung R desselben bestimmt.

Diese Versuche haben in Übereinstimmung mit denen anderer Experimentatoren (Lilienthal) ergeben, dass der Luftwiderstand gewölbter Flächen mit geringer Elevation α weitaus größer ist, als man in der Mehrzahl der einschlägigen Handbücher angegeben findet. Auch führten die Experimente darauf, dass der Luft-Widerstand nicht senkrecht zur Flächensehne, sondern um $2^1/_2{}^\circ$ bis 3° von dieser nach vorwärts gerichtet ist. Gewölbte Flächen mit horizontaler Flächensehne zeigen in Übereinstimmung damit bei einer in der Sehnenrichtung kommenden Luftströmung das paradox erscheinende Verhalten, dass sie gegen den Wind ausweichen. (Fig. 2.) Schließlich bestätigten die Experimente das Ergebnis theoretischer Untersuchung, dass man, um mittels eines Motors eine geneigte Fläche zu einer horizontalen Bahn zu zwingen, die beste Arbeits-Ökonomie dann erreicht, wenn man der Fläche einen möglichst kleinen Elevationswinkel α ertheilt.

Auf Grund der Versuchsresultate construierte Wellner sein Segelrad, ein System von um eine Welle drehbaren, unter kleinen Winkeln gegen die Tangentenrichtung gestellten, sanft gewölbten Flächen, welche durch Anordnung eines Excenters in allen Phasen der Bewegung einen nach aufwärts gerichteten Luftwiderstand wachrufen. (Fig. 3.) Zur Erzielung der Vorwärtsbewegung sind die Radarme und Versteifungsrippen der Segelflächen nach Schraubenflächen geformt.

Fig. 4 zeigt eine Copie derjenigen Skizze der Segelrad-Flugmaschine, die bei dem in Rede stehenden Vortrage zur Vertheilung gelangte. Die sechs Segelräder von je $6{\cdot}4m$ Durchmesser sind so construiert gedacht, dass einem

[1]) Siehe: Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 18[illegible] Heft 4, dann die Hefte 25 bis 28.

jeden eine beliebige Geschwindigkeit zu ertheilen ermöglicht ist. Das Project ist entworfen zur Beförderung von 4 bis 8 Personen, hat eine Gesammtlänge von 20*m* und soll bei einem Totalgewichte von 6.400*kg* durch einen Motor von 80 HP bewegt werden.

Die Lenkung denkt sich Professor Wellner in der Weise bewirkt, dass z. B. zu einer Rechtsschwenkung die linksseitig gelegenen Räder in raschere Rotation versetzt werden etc. Um die Maschine zum Stillestehen zu bringen, hätte sie nur durch raschere Rotierung der vorderen Räder in eine schiefe Lage gebracht zu werden, so dass (abgesehen von der Windgeschwindigkeit) die Horizontal-Componenten der Widerstände an den Segelflächen und den Schraubenflächen der Arme und Rippen im Gleichgewichte sind.

Gegenüber anderen Projecten von Luftschiffen, die auf dem Principe des Segelfluges beruhen, hat das vorliegende den großen Vortheil für sich, dass man im Falle der möglichen praktischen Ausführbarkeit ebensogut einen ruhigen Aufstieg als auch eine langsame Landung bewerkstelligen könnte.

Professor Wellner gab zum Schlusse des Vortrages seiner Überzeugung Ausdruck, dass es mit Hilfe der von ihm erfundenen Segelräder gelingen werde, schon mit den heute zur Verfügung stehenden Kraftmaschinen brauchbare Flugmaschinen herzustellen.

Hauptmann Hoppner.

Kleine Notizen.

Asbest-Dachplatten. Bezugnehmend auf eine Notiz über Asbest-Dachplatten im 11. Hefte der „Mittheilungen“ vom Jahre 1892, Seite 862, wird über weitere Erfahrungen, die mit diesem Dachdeckstoffe gemacht wurden, folgendes mitgetheilt:

In der genannten Notiz wurde des günstigen Urtheils der Genie- und Befestigungs-Baudirection in Krakau, welche bei zwei Dächern Asbestplatten verwendete, Erwähnung gethan, jedoch gleichzeitig beigefügt, dass zur Erprobung nur eine kurze Zeit zur Verfügung stand.

Wie sich nun nach Ablauf eines weiteren Jahres herausstellte, ist die auf einer Unterlage von Dachpappe auf Bretterschalung ausgeführte Asbestplatten-Eindeckung bei dem einen Objecte durch die Einwirkung von Nässe und Wind derart schadhaft geworden, dass deren vollständige Beseitigung nothwendig wurde. Die auf einer Bretterunterlage hergestellte Asbestplatten-Eindeckung des zweiten Objectes, welches an einem von Wind geschützten Orte errichtet ist, hat ebenfalls durch den Regen gelitten und beginnt sich dermalen durch die Einwirkung des Frostes aufzublättern.

K. und k. techn. und admin. Militär-Comité.

Frankreich. Neuer Schießplatz von Maisons-Lafitte. Die Nothwendigkeit, innerhalb des verschanzten Lagers von Paris einen Schießplatz zu besitzen, der auch für die großen und mittleren Distanzen benützbar ist, war immer dringender geworden; nicht nur dass der Schießplatz von Vincennes nur bis 200*m* und jener bei Satory nur bis 600*m* Schussweite zu benützen sind, reichte der letztere auch für die große Garnison von Paris nicht mehr aus. Nach längeren Verhandlungen wurde nun der Militär-Verwaltung im Walde von Saint Germain ein genügender Raum überlassen, um nicht nur den erforderlichen Schießstand, sondern auch ein Lager einzurichten.

Der Schießplatz von Maisons-Lafitte liegt nördlich des genannten Ortes; er erhält eine rechteckige Gestalt, mit einer Längenaxe von 1.000*m* Ausdehnung, gerechnet von den weitesten Schießständen bis zu den Kugelfängen. Diese Axe, welche auf dem Boden gezogen wurde und alle 100*m* Distanzzeichen trägt, geht 24*m* südöstlich vom Mittelpunkte des Sternes von Vauxelle aus und durchschneidet die Straße des Belvederes 406*m* nordöstlich vom Mittelpunkte des Sternes von Herblay, dann die Straße von Artois 187*m* nordöstlich ihres Kreuzungspunktes mit der Straße nach Agen. Die lange Südwestseite des Rechteckes liegt in der Verlängerung der Straße de l'Epine; die beiden kurzen Seiten lehnen sich an die Straße des Corso, bezw des Pavillons an. Zwischen dem Schießplatze und dem Lager wird die Verbindung durch die Straßen von Brienne, de l'Epine und des Petrons gebildet. Der Kugelfang hat eine genügende Breite, um 10 Scheiben aufstellen zu können; dessen Höhe beträgt 7*m*, die obere Dicke 2*m*.

Die Arbeiten, welche Mitte November zum Abschlusse gelangten, wurden von Infanterie-Soldaten durchgeführt, wobei 200 Mann durch etwa 3½ Monate angestellt waren. Das Abholzen, die Herstellung eines Landweges, die Errichtung der Warnungspfähle u. dgl. ward von Unternehmern durchgeführt. Die Kosten sollen beiläufig 8.000 Francs betragen, ungerechnet die verschiedenen jährlichen Entschädigungssummen.

Die Schießübungen können, mit Ausnahme der Monate December, Jänner und Februar, das ganze Jahr abgehalten werden; doch sind jeweilig ganze Wochen hiefür zu bestimmen, wobei die Forstbehörde je 48 Stunden vorher zu verständigen sein wird; hiebei ist die Übungszeit von 5½ bis 9½ Uhr morgens, dann von 11 Uhr vormittags bis 5 Uhr abends festgesetzt.

Um Unzukömmlichkeiten vorzubeugen, hat die Militärverwaltung rings um die gefährdete Zone einen Landweg von 3*m* Breite herzustellen, längs welchem auf je 300*m* Entfernung Masten aufzustellen sind, auf welchen während des Schießens rothe Flaggen gehisst zu sein haben. Diesen Weg zu betreten, ist verboten, und es werden die bezüglichen Bekanntmachungen an allen solchen Kreuzungspunkten anzuheften sein, wo Waldwege in die gefährdete Zone hineinführen. Das Einziehen der Flaggen ist nur dann gestattet, wenn die Unterbrechung im Schießen wenigstens einen Tag beträgt. Die Bewohner von Saint Germain, Maisons-Lafitte, Achères und Conflan werden durch Maueranschläge und durch Ausrufen vom Beginne und vom Schlusse der Schießübungen verständigt.

Da in der gefährdeten Zone das Jagen untersagt wird, die sich vermehrenden Kaninchen aber gefährlich werden könnten, so wird auf Kosten der Militär-Behörde, um das Ausbreiten dieser Nagethiere in die Umgebung zu hindern, ein entsprechendes Schutzgitter aufgestellt werden.

Revue du cercle militaire. 1893. 39 und 47

Frankreich. Eisenbahn-Beförderung von Kriegsmaschinen und Munition. Der Kriegsminister hat den Minister der öffentlichen Arbeiten auf die beim Versandt und Empfang von Kriegsmaschinen und Munition zahlreich auf den Eisenbahnen eingetretenen Unregelmäßigkeiten aufmerksam gemacht und besonders daran erinnert, dass seit dem im August 1892 vorgekommenen Diebstahl einer Kiste Kartätschen vier neue Entwendungen ausgeführt worden sind. Da diese Thatsachen sehr ernste Folgen bezüglich der Landesvertheidigung haben können, so hat der Minister der öffentlichen Arbeiten die Staats-Aufsichtsbeamten der Ost-, West-, Orléans-, Mittelmeer- und Südbahn mit einer Untersuchung betraut und die Ergebnisse dem Landes-Eisenbahnrathe vorgelegt. Nach seiner Ansicht müssen die Eisenbahngesellschaften dringend aufgefordert werden, die genaueste Überwachung über Kriegsmaschinen und Munition auszuüben. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat demzufolge die Eisenbahngesellschaften durch Rundschreiben vom 28. September d. J. ersucht, die Wachsamkeit der Beamten bei Annahme, Beförderung und Ablieferung derartiger Sendungen verdoppeln zu lassen.

Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1893. 85.

Russland. Ein neuer Kriegshafen. So sehr Russland in der letzten Zeit seine Kriegsmarine bedeutend vermehrt hat, u. zw. durch Schiffe der neuesten Construction, sind dessen Flotten durch die engen Durchfahrten des Belt und der Dardanellen verhindert, die offene See zu erreichen. Umsomehr musste sich das Augenmerk der russischen leitenden Kreise jenen seiner Orte zuwenden, die am Ocean liegen; so entstand in Wladiwostok die für den stillen Ocean bedeutende Seestation an dem südlichsten Ende von Ostsibirien, und jetzt soll auch, einem lange gehegten Wunsche der öffentlichen Meinung entsprechend, an der Nordküste Europas ein Kriegshafen errichtet werden. Die Stelle für denselben wurde noch nicht genau bekannt, doch soll der Punkt in russisch Lappland an der Murmanischen Küste gelegen sein, u. zw. in einer der Buchten der Motowsky-Bai, also ziemlich nahe der norwegischen Grenze. Es besteht die weitere Absicht, diesen Hafen mittels einer Eisenbahn mit Uleaborg (am bottnischen Meerbusen) und so mittelbar mit Petersburg zu verbinden.

Nach: *United service gazette.* 1893. 3177.

Russland. Schiffbauten. Aus dem Untergange der Victoria sollen nutzbringende Lehren gezogen werden, um dieselben beim Baue der neuen Schlachtschiffe verwerten zu können. Zu diesem Zwecke wird ein genaues Modell des gesunkenen Schiffes in Kronstadt hergestellt, und sollen mit demselben die Ereignisse, die zur Katastrophe führten, möglichst getreu nachgeahmt werden, um daraus den Schluss ziehen zu können, inwieweit das Gewicht des Thurmpanzers und der Armierung das Kentern herbeiführte und ob die wasserdichten Schotten genügend Widerstand gegen das Eindringen des Wassers bieten.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 1893. 12.

Russland. Feuerschnelligkeit der Feld-Artillerie. Für die Regelung der Feuerschnelligkeit der russischen Feldbatterien sind jüngst im Artilleriebefehl Nr. 62 folgende Bestimmungen erflossen:

1. Die größte Feuerschnelligkeit, welche das Material noch zulässt, darf im allgemeinen nur auf nahen Entfernungen ausgenützt werden. Die Fälle, wo man genöthigt ist, auf große Entfernungen schnell zu schießen, sind nur Ausnahmen. Man muss sich gegenwärtig halten, dass auf große Entfernungen das Feuer nur wenig wirksam ist, und wenn es zu rasch unterhalten wird, zu einem Munitionsverbrauche führt, der für die Batterie verhängnisvoll werden kann, wenn diese genöthigt wird, gegen einen auf nahe Entfernung auftretenden Gegner ihr Maximum an Feuerwirkung zu entfalten.

2. Nach bewirktem Einschießen kann die Batterie von 8 Geschützen nach Umständen 8 bis 12 Schüsse, die Batterie zu 6 Geschützen 6 bis 9 Schüsse in der Minute abgeben. Diese Feuerschnelligkeit darf nur durch 5 Minuten unterhalten werden.

3. Während des vereinfachten Einschießens gegen Ziele näher als 1.500*m* kann die Feuerschnelligkeit in beiden Batterien 6 Schüsse in der Minute betragen.

4. Während des gewöhnlichen Einschießens kann auf Entfernungen unter 3.000*m* eine Feuerschnelligkeit von 4 bis 5 Schüssen platzgreifen.

5. Auf Entfernungen über 3.000*m* genügt eine Feuerschnelligkeit von 3 Schüssen in der Minute.

6. Es ist untersagt, die Feuerschnelligkeit durch eine übereilte Bedienung des Geschützes zu steigern.

7. Es ist zu trachten, das Feuer sobald als möglich nach dem Abprotzen zu eröffnen; hiezu ist, wenn nur immer thunlich, das Ziel noch vor dem Auffahren zu bezeichnen.

8. Das Blind-Schießen darf nicht schneller geschehen, als das wirkliche Schießen.

Rasvjedtschik. 1893. 153.

Russland. Der Luftschiffer-Lehrpark bei den Manövern. An den letzten Tagen der Manöver, welche seitens der Truppen des Kiewer Militärkreises bei Sahlawlje vorgenommen wurden, betheiligte sich auch der Luftschiffer-Lehrpark. Es sollte durch Versuche dargethan werden, auf welche Entfernung man von einem Fesselballon aus manövrierende Truppen unterscheiden könne.

Am 20. August fuhr der General-Quartiermeister des Kiewer Kreises, Generalmajor Schimanowski einigemale mit dem Ballon auf; einer der Aufstiege dauert $2^1/_2$ Stunden.

Am 21. August wurde der Park des 11. Armeecorps zugetheilt. Um aufzuklären, eilte derselbe mit gefülltem Ballon 9*km* voraus. Der Wind verstärkte sich aber auf 12 bis 14*m* Geschwindigkeit in der Secunde, was den Aufstieg unmöglich machte. Es wurde ermittelt, dass ein mit frischem Gas gefüllter Ballon bei Wind mit 10*m* Geschwindigkeit noch aufsteigen kann, wenn der Wind nicht stoßförmig auftritt; aber Beobachtungen können höchstens bei 7*m* Windgeschwindigkeit erfolgen.

Am 22. August wurde das kriegsmäßige Schießen der Artillerie vom Ballon aus beobachtet. Abends stiegen gegen 50 Officiere aller Waffen auf.

Am 23. August unternahm der Commandant des Parkes, Stabs-Capitän Kowanko, mit dem Ballon „Kobschik" eine Ballonfahrt, an der sich zwei Officiere des Generalstabes betheiligten. Nach 3 Stunden landeten dieselben nächst Wimiza, hatten somit 150*km* zurückgelegt. Die größte Höhe betrug 1.700*m*.

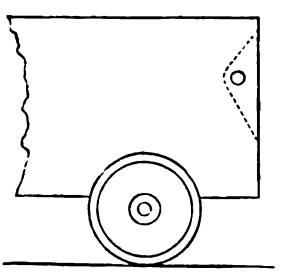
Am 24. August wurde von Sahlawlje aus wieder eine Fahrt unternommen. Nach 5 Stunden landete man 12*km* östlich von Wimiza, hatte 170*km* zurückgelegt und war bis 2.400*m* hoch gestiegen.

Beidemale wurde vor dem Fluge die Bewegungsrichtung verschiedener Wolkenschichten mittels des Apparates von Pomorzew bestimmt. Diese Richtungen wurden auf die Karten übertragen, und die Luftschiffer wussten auf diese Weise im voraus, in welcher Höhe sie sich zu halten haben, um eine bestimmte Route zu verfolgen und an einen im vorhinein bestimmten Punkt zu gelangen.

Russ. Invalid. 1893. 204

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika. 5·9*mm* Gewehr in der Marine. Nach dem N.-Y.-Herald soll ein neues Gewehr eingeführt werden, welches ein kleineres Caliber und andere Einrichtungen als das in der nordamerikanischen Armee eingeführte Gewehr von Krag-Jörgens hat. Der Lauf soll von Nickelstahl gefertigt werden. Auf Grund besonderer, vom U. S. Navy-Departement aufgestellten Bedingungen soll der beste Verschluss durch Concurrenz-Verfahren ermittelt werden. Bewerber erhalten nach Meldung Läufe und Patronen durch den Staat geliefert. Ob die Verschlüsse hauptsächlich als Einzellader gebraucht werden sollen, wie die des Armee-Gewehres, ist nicht bekannt gemacht.

Dinglers polytechnisches Journal. 290. 2.



Zum Schutze der Hände beim Stoßen und Kippen von Förderwagen wird nach Patent Wern als Handhabe eine zwischen den Seitenwänden des Wagenkastens befestigte Stange benützt, welche nach beistehender Zeichnung innerhalb einer Einbauchung der Kastenrückwand untergebracht ist.

Österreichische Zeitung für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 43.

Shay-Locomotive auf der Chicagoer Weltausstellung. Für Schleppbahnen, die namentlich zum Holztransporte aus den großen Waldungen nach den Sägemühlen dienen, kommen in den vereinigten Staaten seit einer Reihe von Jahren Locomotiven Shay'scher Bauart zur Anwendung, die mittels Kegelrä-

Vorgelegen betrieben werden. Eine derartige Locomotive von 36*t* Dienstgewicht befindet sich auf der Chicagoer Ausstellung. Die Maschine wird von zwei kleinen, verhältnismäßig weit auseinander liegenden Drehgestellen getragen, deren vorderes den Vortheil des Kessels und deren hinteres den Tender trägt, während der zwischen Kessel und Tender eingeschaltete Führerstand auf dem durchlaufenden Rahmen zwischen den Gestellen ruht. An der rechten Seite der Locomotive liegt in Höhe der Radachsen durchlaufend eine aus vier gelenkartig verbundenen Theilen zusammengesetzte Treibachse, welche von drei hinter dem Führerstande rechtsseitig der Locomotive angeordneten Dampfcylindern, die nahezu senkrecht stehen, in Umdrehung versetzt wird und zu diesem Zwecke dreimal gekröpft ist. Die Kröpfungen sind um je 60° versetzt. Auf die der Welle zugekehrten Radflächen sind Kegelräder centrisch aufgelegt, die in Eingriff mit vier auf der Triebwelle aufgekeilten Zahnrädern stehen. Über die Leistungsfähigkeit der Locomotive ist nichts angegeben. Allgemein ist indess zu bemerken, dass derartige Maschinen für Bahnen verschiedenster Spur und demgemäß auch in den verschiedensten Größen hergestellt werden; ihr Gewicht schwankt zwischen 10 und 80*t*.

Sie überwinden je nach ihrer Bauart Steigungen bis 1 : 10 und selbst darüber und Krümmungen bis zu 15*m* Halbmesser. Eine früher im „*Railway Engineer*“ besprochene Locomotive von 80*t* Dienstgewicht nach Shays Bauart vermochte angeblich Lasten von 100*t* in Steigungen von 1 : 10 zu ziehen. Die Locomotiven werden von der *Lima Locomotive and Machine Works*, Lima, Ohio hergestellt, und bis jetzt sollen mehrere hunderte solcher Maschinen in Dienst gestellt worden sein.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1893. 82.

Dunstsichere Stalldecken. R. Preuss empfiehlt im „Landwirth“ gegen die schädliche Einwirkung des Stalldunstes auf die Holztheile der Stalldecken eine Verkleidung mit Dachpappe,

Es werden an die Unterkante der Balken, quer zu deren Richtung, in Entfernungen von ungefähr 30*cm* von Mitte zu Mitte $^3/_4 cm^2$ starke, kieferne, trockene mit Carbolineum getränkte Latten genagelt, an welche die Dachpappe mit verzinkten, breitkappigen Nägeln, dicht und straff angezogen, geheftet wird.

Die Stöße müssen wenigstens 10*cm* überdecken und werden zweimal genagelt. Sowohl die Ober-, wie die Unterfläche der Pappe wird während der Arbeit mit angewärmtem Asphaltlack gestrichen und die Stöße mit diesem gedichtet.

An den Mauern muss die Pappe in den Putz eingelassen, befestigt und mit Cementmörtel verputzt werden.

Nach Fertigstellung kann die Unterfläche abgeweißt werden.

In jedem Balkenfelde müssen durch die Umfassungswände hindurch etwa $8cm^2$ große Öffnungen gebrochen werden, damit die Luft zwischen den Holztheilen der Decke und der luftdichten Dachpappe circulieren kann und das Holz nicht verstockt. Außerdem ist selbstverständlich für eine gute Ventilation zu sorgen.

Der Quadratmeter Dachpappenverkleidung kommt etwa auf 60 bis 70 Pfennige zu stehen.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1893. 43.

Sodamörtel für Winterbauten. Dieser Gegenstand wird in einem besonderen Aufsatze des vorliegenden Heftes behandelt. Hier mögen nun die einschlägigen Erfahrungen, welche bei der französischen Ostbahn gesammelt wurden, nach der „Wochenschrift des Niederösterreichischen Gewerbe-Vereines“ umsomehr wiedergegeben werden, als sie mit jenen, welche vom Militär-Comité gesammelt wurden, übereinstimmen.

Man versuchte bei der französischen Ostbahn schon seit dem Jahre 1885 die Beimengung von Alkohol, Meersalz und endlich die der gewöhnlichen, im Handel vorkommenden Soda zum Mörtel. Hiebei erzielte man die besten Resultate mit letzterer. Im Jahre 1891 durfte man es schon wagen, sämmtliche im Gange befindlichen großen Bauarbeiten während des Winters fortzusetzen, und so wurden denn auch in der That im Winter 1891/92 trotz strenger Kälte Mauerwerke der ver-

schiedensten Art, deren Herstellung ökonomisch wichtig erschien, auf den Linien der Ostbahn durchgeführt. Unter diesen Arbeiten ist außer der Ausführung von Wasserleitungen und Abzugrinnsalen, Viaducten von 4*m*, Gebäude-Grundmauern besonders ein größeres Werk, nämlich die Brücke von Saint Jores mit 15*m* Spannweite, hervorzuheben. Die Bogen derselben sind mit Kalk ohne Cementzusatz ausgeführt, während zur Herstellung und zum Verstreichen von allen dem Froste besonders ausgesetzten Stellen des Mauerwerkes, also namentlich den Stützmauern und Gräben, Cementmörtel diente. Alle diese Bauten haben sowohl während ihrer Ausführung, wie kurze Zeit nachher, Temperaturen von 10 bis 15° unter Null auszuhalten gehabt, ohne dadurch im geringsten geschädigt zu werden.

Nach längeren Versuchen nahm die Nordbahn folgende, auszüglich wiedergegebene Vorschrift für die Verwendung der Soda zur Mörtelbereitung an: „Es ist wasserfreie, nach Solvay's Verfahren gewonnene Soda zu verwenden, weil dieselbe weniger Transportkosten und Handarbeit erfordert, als ein Hydrat. Die pulverisiert in Säcken zugeführte Soda wird in Kesseln aufgelöst, in denen das Verhältnis von 1*kg* zu 5*l* Wasser und eine Temperatur von 30° constant zu erhalten sind. Diese Lösung ist dann in Fässern, aus denen die Maurer nach Bedarf schöpfen, mit dem gleichen Volumen gewöhnlichen Wassers zu verdünnen. Ein Kessel von 100*l* genügt für 10 Maurer. Hieraus ergibt sich die endliche Dosierung zu 1*kg* Soda auf 10*l* Wasser, und die Verarbeitung erfolgt in einer Temperatur von + 10 bis annähernd — 15° R. Die Menge des bei Anwendung einer bestimmten Sorte Kalk und Sand zur Mörtelmischung benutzten Wassers ist, wenn dazu Sodalösung hinzugegeben werden soll, um ungefähr ein Viertheil zu vermehren. Auch muss Sand, welcher an der Oberfläche des Haufens gefroren ist, vor dem Gebrauche sorgfältig pulverisiert werden; endlich ist es angezeigt, die Maurer mit Kautschuk-Handschuhen zu versehen."

Die aus dem Zusatze der Soda entspringende Mehrauslage wurde für das Kubikmeter Mauerwerk, einschließlich der Kohlen für die Kesselheizung, auf 2 Mark berechnet. Diese Mehrauslage wird aber reichlich aufgewogen durch den Wegfall einer Erhöhung der Gesammtkosten, sowie anderer Nachtheile, welche aus der Einstellung der Arbeiten während der Wintermonate entstehen. Ist es doch einleuchtend, dass eine Mehrausgabe von 1.600 bis 2.400 Mark für rund 1.000*m*³ Mauerwerk, gegen eine durch das Stilliegen der Arbeiten im Winter hervorgerufene Verzögerung von mehreren Monaten schon bei einer Unternehmung von einiger Bedeutung nicht als Verlust in Anschlag zu bringen ist, besonders, wenn von den Maurerarbeiten auch die Fortführung der Erdbewegung abhängt. Die allgemeine Annahme dieses praktisch erprobten Verfahrens ist daher gewiss zu empfehlen.

Die Beimengung von Soda gibt nicht nur die Möglichkeit, Mörtel bei niedrigen Temperaturen herzustellen und brauchbar zu erhalten, sondern man beschleunigt dadurch auch seine Bindung. So hat der in dem oben gegebenen Mischungsverhältnisse hergestellte Sodamörtel bei 5° unter Null durchschnittlich doppelt so rasch gebunden, als der gleiche Mörtel ohne Zusatz bei einer Temperatur von + 10°. Zumal an der Oberfläche (bis zu einer Tiefe von 4 ÷ 5*mm*) sieht man, dass das Hartwerden sehr schnell vor sich geht, während das Innere trotzdem feucht bleibt. Vorstehend Gesagtes stellte man an Versuchsmauerblöcken fest, welche 5 Monate nach ihrer Herstellung zerstört wurden. Hierbei fand man außerdem, dass der Mörtel im Momente wo derselbe der Luft ausgesetzt war, trocknete.

Alle bis jetzt angeführten Resultate wurden an Mauerwerk beobachtet, welches dem Zutritte der atmosphärischen Luft ausgesetzt war, jedoch hat man auch mit unter Wasser verwendetem Mörtel experimentiert und gefunden, dass dort die Bindung viel weniger schnell erfolgte und das Wasser sich stark mit Soda sättigte.

Des weiteren sei erwähnt, dass die sichtbaren Vorderflächen der Brücke von Saint Jores, sowie die an anderen, mit Sodamörtel aufgeführten Mauerwerken während mehrerer Monate weißliche Ausschwitzungen zeigten, welche jedoch nach und nach verschwanden. Diese Erscheinung und mehr noch die fortdauernde Feuchtigkeit im Innern der Fugen spricht gegen die Verwendung des Sodamörtels zum Mauern von Wohngebäuden; dagegen kann man denselben ohne Schaden zu Arbeiten jeder anderen Art, selbst für die sorgfältigst auszuführenden, verwerten.

Die ermittelte Beschleunigung der Bindung des Sodamörtels erklärt sich durch die Bildung von Kalkcarbonat. Schon diese Reaction bildet den Beginn der

Bindens und scheint es, als ob sie gewissermaßen die Rolle einer Zündung spielt, das heißt, sie ruft durch die Aufhebung des chemischen Gleichgewichtes eine schnellere Entwicklung derjenigen Reactionen hervor, welche das Hartwerden bedingen.

Die Beschleunigung der Bindung ist unabhängig von der Temperatur. Dieser Umstand leitete naturgemäß auf den Gedanken, künstlichen Cement auf nassem Wege dadurch zu erzeugen, dass man dem Kalkmörtel Natriumcarbonat oder irgend eine andere Substanz, welche die gleiche Reaction hervorruft, zusetzt.

Nach: Deutsches Baugewerks-Blatt. 1893. 28.

Neue Anwendung von Luftballonen. Dank einer Erfindung der beiden russischen Ingenieure Nowitzki und Pokrschiewnitzki erlangt der Luftballon große Bedeutung beim Heben von Lasten aus Gewässern. Am 4. August l. J. wurde bei Warschau bei 9*m* Wassertiefe ein auf der Weichsel gesunkenes Schiff, mit einer Last von 1.600*kg*, mittels zweier Ballone gehoben, welche die Form von Ellipsoiden hatten, jeder 6·4*kg* schwer war und jeder 0·885m^3 Rauminhalt besaß. Es hoben somit 1·770m^3 Luft eine Last von 1.600*kg*. Die Ballone waren aus wasserdichter Plachen-Leinwand erzeugt, welche, um das Ausströmen von Luft zu verhindern, lackiert war.

Für größere Tiefen, wo der Wasserdruck 1 Atmosphäre überschreitet, erdachten die Erfinder folgenden Vorgang. Bis jetzt gab es keinen Apparat, der erlaubt hätte, sich auf größere Tiefen als 50*m* zu versenken und selbst bei dieser verhältnismäßig kleinen Tiefe konnte der Aufenthalt nur ein bis zwei Minuten dauern. Die Construction eines Behälters, der das Versenken auf große Tiefen gestattet, bedingt nun, denselben gegen den Wasserdruck genügend widerstandsfähig und räumlich so groß zu machen, dass derselbe ein genügendes Luftquantum enthalte. In einem solchen Behälter aber ist der Arbeiter von der Umgebung vollkommen abgeschnitten und kann außerhalb desselben keinerlei Arbeit vornehmen. Das Verdienst der Erfinder besteht nun darin, dass sie auf die Idee kamen, gleichzeitig mit dem Behälter einen Ballon bis zu dem zu hebenden Gegenstande zu versenken, und eine Construction ersannen, welche es gestattet, aus dem Innern des Behälters einen am Ballon befestigten Haken an dem zu hebenden Gegenstande anzuhaken.

Die Zahl und der Rauminhalt der Ballons muss natürlich dem Gewichte des zu hebenden Gegenstandes entsprechen.

Zum Heben der auf einer Tiefe von 138*m* liegenden „Victoria“ (Wasserdruck 14 Atmosphären) sind nach der Berechnung 10 Ballone, von $9^1/_2 m$ Durchmesser nothwendig. Die Ballon-Leinwand muss dreimal so stark und das den Ballon umspannende Seilwerk durch ein Netz aus Stahldraht ersetzt werden. Diese Rechnung basiert auf dem zu hebenden Gewichte von 17.000 Tonnen.

Die Erfinder sind um Ertheilung eines Privilegiums eingeschritten.

Kijewljanin. 1893. 252.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Juni 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 2.

1737. Godelle Adolphe in Marseille. Transportabler Feldbackofen.
1738. Grove David in Berlin. Neuerungen an Backöfen.

Classe 5.

1756. Kühn Franz in Lehesten. Werkzeug zum Anbohren versagter Sprengschüsse.

Classe 19.

1810. Köpcke Claus in Dresden. Sandgleis zum Anhalten von Eisenbahnfahrzeugen.

Classe 26.

1874. Aktiebolaget Hermes in Stockholm. Elektrische Zünd- und Löschvorrichtung für Gasbrenner, sowie eine Vorrichtung, welche automatisch zeigt, ob das Gas angezündet oder ausgelöscht ist.

Classe 38.

1899. Böcklein Josef, Firma in München. Feldflasche mit Einrichtung zur Aufnahme verschiedener Flüssigkeiten.
1903. L'hoist Alphonse in Chatellerault. Zusammenlegbare Feldlaterne.

Classe 34.

1928. Tampier L. in Bordeaux. Feldkessel.
1929. Tomkiewicz Ladislaus in Lemberg. Fahrbare Feldküche für militärische Zwecke.

Classe 35.

1936. Scheu Wolfgang in Olmütz. Ziegelaufzug mit automatischer Ausladung.

Classe 42.

1970. Bachschmid Georg in Kempten. Maßstab zum Messen von Lichtweiten, Abschrägungen, Winkeln etc.

Classe 45.

2015. Handler Otto in Wien. Winterbeschläge ohne Stollen und zugleich Sommer-Pantoffeleisen.
2017. Iffland Emil in Frankfurt a. M. Fesselungsstand für Pferde etc.
2026. Schaumberger Ernst Bernh. Carl in Kappel. Leicht lösbare und absolut sichere Kupplung der Griffe und Stollen an Hufeisen mittels eines besonders geformten Nagels.
2027. Schoepe Wilhelm in Posen. Neuerungen an Militärspaten.
2028. Steinbach Alois in Wien. Futter-, Tränk- und Feuerlöscheimer.
2030. Weinhold Johann August in Chemnitz, Hufeisen mit nach innen erweiterter Rinne, in welche entsprechend profilierter Gummi eingelegt ist.

Classe 47.

2064. Kirsch Bernhard in Wien. Nachspannbare Seilverbindung.

Classe 49.

2081. Branet Henri in Bigorre. Vorrichtung zum Spannen von Drähten.
2084. Fechner Albert in Czarnikau. Vorrichtung zum Anschärfen von Hufeisen.
2095. Raffloer Julius in Iserlohn. Sporenschneidemaschine.

Classe 61.

2157. Burgess Perry Abram in Steamboat Springs. Rettungsvorrichtung aus Feuersgefahr.
2158. Conti Antonio, Guelfi Ferrante, Rigoni Guglielmo und Radice Enrico in Mailand. Während ihrer Streckung sich selbstthätig entfaltende Rettungs- und Arbeitsleiter, genannt: „Mazza-Leiter".

Classe 63.

2164. Fischl Emil in Wien. Neuartiger Bremsschuh.

Classe 69.

2201. Bidtel Friedrich in Nadelburg. Seitenwaffen (Säbel, Degen etc.) aus Aluminium.
2205. Greth Anton in Pressburg. Verbesserungen an den Scheiden für Cavallerie- und Infanterie-Officiers- und Cavallerie-Mannschaftssäbel.

Classe 70.

2218. Phillips John in London. Mechanische Punktier- und Zeichenfeder für Lithographen.

Classe 72.

2226. Accles James George in Perry Barr. Neuerungen in der Patronenzuführungs-Einrichtungen für Kartätschgeschütze.
2227. Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Gepanzerte Pivot-Lafette mit getrenntem Dreh- und Rippzapfen.
2228. Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Mehrläufige Pistole mit um die Laufbündelachse drehbarem Schlagstift.
2229. Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Räderlafette mit Bremssporn und Rücklauf-Kolbenbremse.
2230. Bechis C. in Turin. Vorrichtung zum Beleuchten des Absehens (Korns) von Kriegswaffen, um selbe zum Gebrauche bei Nacht geeignet zu machen.
2231. Brings Hans in Cöln a. Rh. Selbstspanner-Drilling, dessen einer Abzug den Kugelschuss bedient und sich beim Spannen sticht und sichert, während der andere Abzug die Schrottschüsse in beliebig wechselseitiger Weise abfeuert.
2232. Cena Nikolai in Brünn. Militärzimmergewehr-Scheibenstand.
2233. Durst Murray Haines in Wheatland. Neuerungen an Patronenrahmen für Magazinwaffen.
2234. Eisenwerke Gaggenau, Actiengesellschaft, Firma in Gaggenau. Waffensicherung.
2235. Förster Max, von, in Berlin. Herstellung von Geschossen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen.
2236. Gautier Max in Brüssel. Platzpatrone.
2237. Justin Projectile Company in Syracuse. Neuerungen in der Construction von Sprenggeschossen.
2238. Krag Ole Herman Johannes und Jörgensen Erik in Kongsberg. Mehrladegewehr mit Cylinderverschluss und unter dem Verschlusskolben liegendem, winkelförmig gebogenem Kastenmagazin.
2239. Leclercq & Hirt in Lüttich. Geradezugverschlussgewehr.
2240. Liebich Josef in Wien. Automatisch wirkende Handfeuerwaffe.
2241. Mandl Sigmund L. in Wien. Verbesserte Munition für Flobertgewehre.
2242. Martin Heinrich in Wien. Neuerungen an Patronenhülsen.
2243. Melachrino Odysseus in Wien. Neuartige Patrone für Kriegs- und Jagdzwecke.
2244. Mercer Alphonso in Norfolk. Neuerungen an Schnellfeuerhinterladern mit selbstthätigem Abzug.
2245. Neuber Franz in Wr.-Neustadt. Neue Visiervorrichtung an Handfeuerwaffen unter Anwendung verschiedenfarbigen Emails.
2246. Nolcken Axel Gustav, Baron von, in Moisekatz. Neuerungen an Repetiergewehren.
2247. Österreichische Waffenfabriksgesellschaft in Steyr. Verbesserung eines Patronenauswerfers an Feuerwaffen mit Cylinder- oder Kolbenverschluss.
2248. Radovanović Andreas in Pilsen. Rücklauflafette mit Additionsbremse.
2249. Roedl H., Firma in Prag. Hahngewehr mit Patronenauswerfer.
2250. Roth G. in Wien. Neue Centralzündung für Patronen.
2251. Schönwetter Gustav in Wien. Schutzvorrichtungen gegen Feuerwaffen, welche auch als Lagerzelt und Transportmittel dienen.
2252. Skoda Emil, Ritter v., in Pilsen. Seitenrichtmaschine für fahrbare Geschütze.
2253. Société Blachon & Mimard in Paris. Taschen-Repetierpistole.
2254. Stahel Jacob in Zürich. Schusschalldämpfer.
2255. Tanasescu Georg in Steyr. Verbesserung an Handfeuerwaffen mit Hinterlade-Kolbenverschluss.
2256. Tanasescu Georg in Steyr. Neuerungen an Patronenmagazinladern oder Rahmen für Repetiergewehre.
2257. Temmel Richard in Berlin. Rückschlaghinderer für Schusswaffen.

Classe 72.

2258. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf. Kupplung des Schlagbolzens mit der Schlagbolzenmutter an Hinterladegewehren.
2259. Weigert Otto in Berlin. Patronenbehälter.

Classe 77.

2273. Pawel-Rammingen Alexander, Freiherr v., in Kloster Heiligenstein. Kriegsspiel

Classe 78.

2279. Klinger Heinrich, Firma in Wien. Nahtlose, luft- und wasserdichte, nicht glimmbare Patronensäcke für Pulver und andere Explosivstoffe, sowie das Verfahren zur Herstellung derselben.
2280. Saenger Woldemar Horst in Klotzsche-Königswald. Schrotpatrone mit einer die ganze Pulver- und Schrotladung enthaltenden Einsatzhülse.
2281. Tilsen Georg in Olmütz. Zündpatronen mit elektrolitisch dargestelltem explosiblen Gasgemenge.

Classe 85.

2293. Grohmann Ad. & Sohn, Firma in Würbenthal. Neuer Filterkörper.

Classe 87.

2309. Hošek Franz in Hořowitz. Neuerungen an Schaufeln.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

3. Neuartige Uniform-Cravatten mit Halsstreifen. — Carl Kaplan.
5. Seilgreifer für maschinelle Strecken-Förderung. — C. W. Hasenclever Söhne.
19. Panzer-Pflaster. — Paul Carstanjen.
35. Hebezeug (Winde). — Gme. Lukers & A. Gendarme.
37. Neuerungen in der Herstellung von Gewölben, Mauern, Decken etc. aus Cement. — Sigmund Ghilardi.
„ Verfahren zur Herstellung dünner, freistehender Zwischenwände aus Estrich-, Gyps- oder Cementmörtel. — Theodor Lehmann.
„ Verfahren zur Herstellung von Gyps-Decken- und -Böden. — W. Backmann.
„ Strangfalzziegel. — Fritz Abel.
„ Zug- und staubdichte Fenster mit beweglichem Schlagleisten-Verschluss. — Jacob Gyelnik und F. Sattler.
„ Dachrinnenhaken. — Friedrich Seelhorst.
38. Holzimprägnierung mit einer Emulsion von Theeröl und Wasser. — Direction der königl. ungarischen Staatsbahnen.
39. Neuartige Masse als Ersatz für Gummi etc. und für verschiedene technische Zwecke. — Josef Pattigler & Josef Kauer.
42. Karten-Distanzmesser. — Bruno Liebel & F. Burkert.
45. Neues Beschläge für Reit- und Zugpferde. — Josef Grossbauer.
„ Elastische Hufbeschläge mit Metalleinlage. — Gottlieb Pauer.
51. Vorrichtung für Trommeln und ähnliche Instrumente zum Spannen des Trommelfelles von einer Stelle aus. — Emil Schilling & Christian Koeth.
65. Stellbare Schutzhülle an Schiffen gegen Torpedos, Unterseefahrzeuge und Seeminen. — George Horatio Jones.
72. Jagdgewehr-Tragriemen. — Eduard von Sulikowsky.
78. Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen. — Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actiengesellschaft.
87. Universal-Schraubenschlüssel. — Gustav Bauer.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 302 und 303.

Classe

15. Verfahren der Zubereitung von Aluminiumplatten zum lithographischen Druck. — Josef Scholz.
19. Künstliche Holzsteine als Pflastermaterial für geräuschloses Straßen- und Trottoirpflaster. — Louis Weinmann.
„ Combinierte Träger- und Hängebrücke. — Société Anonyme des Anciens Etablissements Cail.
23. Verfahren zur Verhütung des Auftretens der die Ursache der Selbstentzündung bildenden elektrischen Erscheinungen in Benzin. — L. Schütte, Landsberg & Co.
27. Vorrichtung zur Durchlüftung von Räumen für zu conservierende Gegenstände. — Isidor Sandmann.
31. Maschine zur genauen Nachbildung regelmäßig oder unregelmäßig gestalteter Modelle in gleichem oder verändertem Maßstabe. — Friedrich Diestel.
45. Neues Hufeisen für Pferde. — Gregor Wolfram.
„ Hufeisen aus Metallegierung gegossen. — Francesco De Luca.
47. Neuartiges Seilschloss. — Edmund Müllner.
49. Neuartige Holzschrauben. — George A. Macnutt.
67. Universal-Sägen-Schärfapparat. — Rudolf Muggli.
72. Neuerungen an Visiervorrichtungen für Geschütze. — H. H. Grenfell.
„ Neuerungen an Magazinsgewehren und anderen Handfeuerwaffen. — James Paris Lee.
„ Verbesserungen an Revolvern. — Peter Henry Finnegan.
„ Repetierfeuerwaffe. — C. G. Haenel.
„ Präcisions-Wegzünder für Hohlgeschosse. — Anton Perl.
78. Neuerung in der Zusammensetzung von Schießpulver. — Mason E. Leonard.
„ Neuartiger Explosivstoff und Verfahren zu dessen Herstellung. — Wilbraham Evelyn-Liardêt.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate October 1893.

Mit Ende September 1893 waren krank verblieben	5.102	Mann
Im Monate October 1893 sind neu erkrankt	28.721	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	92	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	14.019	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	45	
Im Monate October 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.001	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	10.428	„
Zusammen	23.429	Mann
darunter als:		
genesen	18.299	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	81	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·26	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.394	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.428	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.966	„

Bei den in Abgang gekommenen 23.429 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	17	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1.129	—
Darm-Typhus	178	17	Lungen-Entzündung	63	6
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	728	—	Rippenfell-Entzündung	60	3
Blattern	1	—	Magen-Katarrh	1.334	—
Tuberculose der Lungen	57	6	Acuter Darm-Katarrh	997	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	817	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.614	—
Trachom	278	—	Wunddruck der Füße	952	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	91	39	0·15	Lemberg	95	51	0·46
Innsbruck	101	42	0·30	Budapest	114	73	0·54
Graz	99	38	0·05	Pressburg	81	37	0·11
Zara	89	40	0.39	Kaschau	90	41	0·13
Prag	105	40	0·15	Temesvár	89	50	0·33
Josephstadt	83	35	0·17	Hermannstadt	120	63	0·36
Krakau	91	44	0·11	Agram	94	52	0·46
Przemysl	74	41	0·37	Sarajevo	67	37	0·36

Außerdem sind noch vorgekommen:

36 Selbstmorde und 6 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Die Schule der Führung für Officiere der Fußtruppen. Mit 16 Beispielen. Von Alois Hauschka, k. und k. Feldmarschall-Lieutenant. Mit 4 Figuren im Text und 11 Tafeln. Wien 1893. Verlag von L. W. Seidel und Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die im Verlaufe dieses Jahres erschienenen Arbeiten über den taktischen Inhalt und den Vorgang beim Studium unserer Reglements, haben nunmehr durch das vorliegende Buch eine sehr wertvolle Ergänzung erfahren, welche in erster Linie der Ausbildung der Officiere in ihrer Thätigkeit als Führer das Augenmerk zuwendet, anderseits aber auch ebenso schätzenswerte Anhaltspunkte für die Interpretation der Waffenübungs-Instruction bietet.

Die Kriegsgeschichte, insbesondere der Verlauf der Kämpfe in den neuesten Kriegen, hat wohl zweifellos erwiesen, dass der guten und richtigen Führung der Abtheilungen und Unterabtheilungen im Gefechte die höchste Bedeutung zukommt. Ganz abgesehen von den eintretenden Verlusten, die oft rasch junge Officiere zur Führung von Compagnien, ja selbst Bataillonen berufen können, liegt es namentlich bei der modernen Kampfweise in großen Verbänden hauptsächlich an den Unter-Commandanten, dass die Dispositionen der höheren Befehlshaber sicher, ohne Reibung und erfolgreich zur Ausführung gelangen.

Gute Führung der Truppen ist daher ein allgemein anerkanntes Erfordernis. „Wie" diesem durch angemessene Schulung zu entsprechen ist, wird nun in der oben genannten Publication entwickelt. Ausschlaggebend für die Bedeutung derselben, erscheint aber wohl der Umstand, dass es nicht nur Erwägungen und Betrachtungen sind, die den Herrn Verfasser zu seinen Schlüssen führen, sondern, dass eine langjährige reiche Erfahrung die Grundlage der vorliegenden Arbeit bildet.

Nach einer kurzen Einleitung werden die Grundsätze, welche bei Ausbildung der Officiere in der Führung im allgemeinen zu beachten sind, besprochen, sodann wird auf die Ausbildung der Truppe, die Vornahme der formellen Übungen und der Gefechts-Übungen übergegangen.

Die formellen Übungen werden mehr als Mittel zum Zweck betrachtet; es wird darauf hingewiesen, dass ihnen nicht allzuviel Zeit zu widmen wäre, um für die weiteren so wichtigen Gefechts-(Führungs-)Übungen hinreichend Zeit verfügbar zu haben.

Erstere zerfallen wieder in einfache, vorbereitende Übungen, wie z. B. Einführung und Entwicklung von Abtheilungen in bestimmten Linien, rasche Entwicklung aus beliebiger Formation und Direction behufs Feuerabgabe, — letztere gliedern sich in das Gefechts-Exercieren, die Übungen gegen Markierung und mit Gegenseitigkeit. Hiebei wird dem Verfahren und den Gesichtspunkten für die Aufgabenstellung, dann Leitung der Übungen, der Darstellung der Situation beim Feinde, eingehende Erörterung gewidmet.

Besonders warm befürwortet der Herr Verfasser im folgenden Abschnitte die Pflege der gymnastischen Übungen, und weist darauf hin, wie deren rationelle Anwendung geeignet sei, die formellen Übungen wesentlich zu unterstützen, theilweise entbehrlich zu machen. Hiemit ist gleichzeitig ein Mittel angedeutet, weiterhin Zeit für die Gefechts-(Führungs-)Übungen zu gewinnen.

Von ganz besonderem Werte sind schließlich die im „Anhang" beigefügten Beispiele für die Aufgabenstellung und Durchführung der Führungs-

Übungen, welche im Anschlusse an die vorausgegangenen Darlegungen, in bestimmter, klarer Weise concrete Fälle bezw. Beispiele von Vorbereitungsübungen, Gefechtsexercieren, Übungen gegen Markierung und mit Gegenseitigkeit geben.

Ohne etwa als Schablone zu dienen, können diese Beispiele allen Aufgabenstellern, insbesondere aber jüngeren Officieren und solchen, die durch längere Zeit dem Truppendienste durch anderweitige Verwendung entzogen waren, vorzügliche Anhaltspunkte für die planmäßige Ausbildung ihrer Abtheilungen bieten.

Wir können daher nur die allseitige Verbreitung des Buches, dann einen allgemein übereinstimmenden Vorgang im Sinne der Ausführungen desselben lebhaft wünschen. (B. v. B.)

Moltkes Kriegsgeschichtliche Arbeiten. Geschichte des Krieges gegen Dänemark 1848/49. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Mit 1 Uebersichtskarte, 6 Plänen und 4Textskizzen. Berlin 1893. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Königliche Hofbuchhandlung.

Der Feldzug 1848/49 in Dänemark hat vornehmlich in den Fünfziger Jahren, theils in Einzelschriften durch Rothenburg, Sichart, Baron Horst, Poten, theils in zusammenhängender Darstellung, so durch Streckfuß und Lütgen, durch das preußische Militär-Wochenblatt, und in neuerer Zeit durch Graf Baudissin, endlich durch den dänischen Generalstab, detaillierte Bearbeitung erfahren. Die einschlägige Literatur erhält durch das nun vorliegende Werk des berühmten Autors, wohl den vornehmsten Beitrag.

Verfasser und Herausgeber deuten zwar durch die Vorrede an, dass der Publication zur Vollkommenheit noch manches mangle. Moltke betont in der „Einleitung“ die Schwierigkeiten, welche sich der Behandlung des Stoffes entgegenstellen: „Der Feldzug 1848/49 ist durch den Glanz späterer Ereignisse in Schatten gestellt worden. — — Auf eng begrenztem Raume, nur auf den Landkrieg beschränkt, durch die politischen Verhältnisse übel beeinflusst, konnte der Kampf gegen den Seestaat Dänemark keine glückliche Lösung finden.“

Anderseits bemerkt das „Vorwort“ der Herausgeber, dass die Darstellung dieses Feldzuges in der Zeit von 1862 bis 1877 von Moltke geschrieben, wohl mehrfach verbessert und ergänzt, jedoch keiner endgiltigen Durchsicht unterzogen wurde, daher nicht in allen Theilen vollständig ausgeglichen erscheint. „Allein auch so wie sie ist“ — heißt es weiter — „dürfte diese Arbeit, welche nie die großen Gesichtspunkte aus dem Auge verliert, und mit der dem Verfasser angehörenden Geistesschärfe den innern Zusammenhang der Ereignisse bloßzulegen weiß, des Namens würdig sein, den sie an der Stirne trägt.“

Dieser treffenden Charakteristik ist wohl nichts weiter beizufügen, und es möge daher im Nachstehenden sogleich auf die Besprechung des Wertes und der Bedeutung dieses Werkes für Studien, sowie auf die Inhaltsangabe übergegangen werden.

Die Begebenheiten der Jahre 1848/49 in Dänemark wurden unserer directen Antheilnahme durch die gewaltigen Ereignisse etwas entrückt, die sich zu diesem Zeitpunkte im eigenen Vaterlande vollzogen. Fünfzehn Jahre später indes fochten auch österreichische Truppen auf Schleswig-Holsteinschem Boden und errangen unvergängliche Lorbeeren, die nun auch diesem Kriegsschauplatze unser volles Interesse sichern.

Was die Bedeutung des vorliegenden Geschichtswerkes für kriegshistorische Studien im allgemeinen anbelangt, so schließt wohl der Name des Autors jeden Zweifel aus. Die einfache, knappe und bestimmte Darstellungsweise, die beigefügten klaren Resumés der Situationen und die sehr guten Skizzen gestatten den Verlauf der Begebenheiten mühelos zu verfolgen; die Kritik, nicht allzu reichlich, äußerst maßvoll und objectiv gehalten, ist durchwegs überzeugend.

Vom Standpunkte taktischer Studien muss allerdings zugegeben werden, dass die Details mit Rücksicht auf die heute gänzlich geänderte Waffenwirkung und Gefechtsweise, nicht in dem Maße das Interesse zu fesseln vermögen, wie etwa Episoden aus den neuesten Kriegen. Dennoch bietet die beredte Schilderung der Kämpfe in dem überaus schwierigen coupierten Terrain, die Beschreibung der Thätigkeit der vielfach auftretenden Detachements, Recognoscierungs- und Streif-Commanden, insbesondere aber auch die Beurtheilung der Anlage und des Verlaufs der größeren Gefechte und Schlachten (Schleswig, Düppel, Fredericia etc.) eine sehr wertvolle Grundlage für einschlägige Studien.

Besonderes Augenmerk ist auch den Eigenthümlichkeiten des Sicherungs- und Aufklärungsdienstes, sowie der Führung des kleinen Krieges, den die obwaltenden eigenthümlichen Verhältnisse begünstigten, gewidmet.

Das charakteristische Moment im Verlaufe der beiden Feldzüge bildet die unheilvolle Einwirkung der inneren Wirren und der Politik auf die strategischen Maßnahmen. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass Moltke vielfach detailliert die politische Lage, die Einflussnahme der Regierungen und die in der Führung der Operationen sich ergebenden Folgen zur Erörterung bringt und nachweist, wie unter diesen Umständen, selbst die Initiative zweier so tüchtiger, thatkräftiger Führer, wie Wrangel und Prittwitz, schließlich erlahmen musste. Das Bedauern hierüber klingt am Schlusse des dritten Buches in folgendem Satze aus: „Die tiefe Zerrüttung der inneren Verhältnisse, in welche die meisten deutschen Staaten, durch die revolutionäre Bewegung des Jahres 1848 gestürzt waren, hatte ihre Theilnahme von dem nach außen geführten Kriege abgelenkt. Mit Erfolg begonnen, matt fortgeführt und ruhmlos geendet, ließ dieser eine Macht dritten Ranges als ebenbürtigen Gegner des angeblich geeinigten Deutschlands aus dem Kampfe hervorgehen."

In günstigerem Lichte erscheinen die strategischen Maßnahmen der Dänen, welche namentlich durch die geschickte Ausnützung der Kriegsflotte, den wiederholten Wechsel der Kräftegruppierung und die active Führung der Vertheidigung, manches Interessante bieten, wie die überraschenden Offensiv-Unternehmungen bei Düppel am 28. Mai 1848 und aus Fredericia am 6. Juni 1849.

In technischer Beziehung sind die Schilderungen der feldmäßigen Befestigungs-Anlagen auf den Düppler Höhen zur Isolierung des Brückenkopfes von Sonderburg, die Cernirungs-Anlagen von Fredericia, die Verstärkungs-Anlagen bei Bau und Krusau, letztere allerdings nur kurz berührt, insoferne der Beachtung wert, als sie Beiträge zur Entwicklung der Gefechtsfeld-Befestigung bilden.

Bietet somit der Feldzug im großen Ganzen wohl nicht das Bild eines modernen Krieges, so gibt die vorliegende sehr eingehende Bearbeitung desselben doch so viele lebenswahre Details, dass der aufmerksame Leser aus denselben eine Fülle interessanter Anregungen zu schöpfen vermag.

Wir wollen nunmehr eine kurze Inhaltsangabe beifügen.

Das Werk zerfällt in vier Bücher, von denen die drei ersten die politische Vorgeschichte und das Kriegsjahr 1848, das vierte die Begebenheiten des Jahres 1849 behandelt.

Das erste Buch beginnt mit einer kurzen Einleitung, befasst sich sodann eingehend mit den politischen Verhältnissen, den militärischen Machtfactoren und dem factischen Aufgebot der kriegführenden Staaten und schildert hierauf den ersten Zusammenstoß der kaum 5000 Mann zählenden Holstein'schen Armee mit den 12.000 Mann starken Dänen, welche am 9. April im Gefechte bei Bau die arg zersplitterte Aufstellung der Holsteiner sprengen.

Obwohl die Dänen nun bis Schleswig vorrücken, gibt ihre fernere Passivität nunmehr den preußischen Truppen Gelegenheit zum Eingreifen, welches, trotz sehr langsamer Versammlung und störender Verhandlungen, wiederholtem Wechsel im Oberbefehl, zweideutigem Verhalten der auswärtigen Cabinete und Unthätigkeit der Bundes-Division, nach den kleinen glücklichen Gefechten bei Altenhof und Missunde, am 23. April zur Schlacht von Schleswig führt.

Die Darstellung dieses Sieges gibt ein besonders anschauliches Bild der Kampfweise, der Schwierigkeiten, welche der Gefechtsleitung in dem äußerst durchschnittenen Gelände erwuchsen, und weist in klarer Weise nach, wie die Größe des Erfolges, trotz richtiger strategischer Anlage, durch das Ungestüm der Unterführer und der Truppen beeinträchtigt wurde.

Eingehend und lehrreich ist auch die Thätigkeit der Freischaaren, dann die Übelstände bei deren Organisation und Verwendung beschrieben.

Mit der Schilderung der übeln Lage der Dänen nach der Schlacht von Schleswig, deren Rückzug auf Alsen und Jütland nach vorübergehender Stellungnahme bei Idstedt, und dem Vorrücken der Deutschen, die nunmehr etwa 12.000 Preussen, 11.000 Mann Bundestruppen und 9.000 Holsteiner zählen, schließt das erste Buch. Folgende Worte charakterisieren das Ergebnis:

„Eine nur dreitägige Operation hatte den größten Theil der dänischen Monarchie der Invasion offen gelegt, denn Jütland war so gut wie schutzlos, nur politische Bedenken konnten vom Einrücken abhalten. Die dänische Streitmacht war zurückgeworfen, aber sie war nicht vernichtet worden. Der Sieg bei Schleswig, glänzend erfochten, aber durch Verfolgung nicht ausgenutzt, hatte den Feldzug nicht entschieden, und dies war von umso größerer Wichtigkeit, als nun die Action der auswärtigen Cabinete Zeit zur Einwirkung gewann."

Das zweite Buch behandelt die Zeit vom 27. April bis 5. Juni 1848, u. zw. zunächst die Absichten und Maßnahmen der deutschen Heeresleitung, das Einrücken in Jütland und die Stellungnahme Englands und Russlands dagegen, die Besetzung von Fredericia, dann die Kräftegruppierung Anfang Mai.

Die Kämpfe der Bundes-Division im Sundewitt vom 28. April bis 3. Mai führen zum Rückzuge der Dänen auf Alsen und zur Räumung der Düppler Höhen.

Die preußische Division und die Holsteiner rücken in Jütland ein, die Beschießung von Fredericia durch die Dänen, vergelten die Preußen durch Beschießung von Miedelfart — Episoden, die zu einer äußerst interessanten, namentlich für die Person des Generals Wrangel charakteristischen Correspondenz der beiden Commandanten (Seite 132, 133) führten.

Das Werk bespricht weiter die zunehmende Complication der politischen Verhältnisse, die Einmischung Schwedens, die widersprechenden Weisungen, die General Wrangel erhält, und diesen zur Unthätigkeit zwingen, während die Dänen Zeit gewinnen, mit Hilfe der Flotte ihre Kräfte auf Alsen zu concentrieren — am 28. Mai mit etwa 14.000 Mann gegen die kaum 6.000 Mann starke Bundes-Division bei Düppel und Nübel-Mühle einen empfindlichen Schlag zu führen und dadurch General Wrangel zur Räumung Jütlands und zur Concentrierung seiner Truppen gegen Flensburg zu zwingen. Die nun folgenden Detachements- und Vorpostengefechte, der mit unzureichenden Kräften unternommene, übrigens auch in der Anlage nicht glückliche Angriff auf die Stellung der Dänen bei Düppel am 5. Juni, dessen nächste Folgen und Betrachtungen über die Kriegslage zu diesem Zeitpunkte, beschließen das zweite Buch.

Das dritte Buch enthält die Ereignisse im Juni und August 1848 bis zum Eintritte der Waffenruhe.

An die Schilderung des kühnen Überfalles der dänischen Avantgarde bei Hoptrup durch das Freicorps v. d. Tann, welcher den sehr discreditierten Freischaaren zu neuem Ansehen verhilft, schließen Erörterungen über die Defensiv-Maßnahmen der Deutschen mit Rücksicht auf die actuell gewordene Theilnahme Schwedens, die Vorbereitung der Stellungen bei Bau und Krusau, mehrfache Recognoscierungen, Eintreffen von Verstärkungen bei den Bundestruppen, und die nunmehrige Wiederaufnahme der Offensive, gegen die mittlerweile in Jütland um Hadersleben vereinigten Dänen.

Das Resultat des Gefechtes von Hadersleben am 29. Juni, welches „ganz gegen die Absicht des commandierenden Generals geführt wurde", ist Seite 214 treffend charakterisiert: „Der Zweck, die Dänen aus dem Lande zu treiben, war vollständig erreicht, nicht aber, ihnen dabei eine Niederlage beizubringen."

Die Dänen stehen nun in Jütland, Wrangel in Nord-Schleswig, das Bundes-Corps im Sundewitt. Indessen nähern sich politische Verhandlungen, welche die ganze Zeit über geführt werden, durch das Einrücken von 20.000 Schweden in Fünen und Malmö, sowie durch die Ernennung des Erzherzogs Johann zum deutschen Reichsverweser, der Entscheidung, wirken somit noch mehr als früher lähmend auf den Fortgang der Operationen, die nunmehr trotz Verstärkung der Bundes-Armee in Schleswig und des Wechsels

im dänischen Ober-Commando, das General v. Krogh übernimmt, wenig bemerkenswertes bieten.

Die Ereignisse dieser Epoche, die Gefechte bei Stepping am 8. August und Holms am 18. August 1848 sind daher, ihrer geringen Bedeutung entsprechend, nur kurz behandelt, dafür die politischen Begebenheiten bis zum Abschlusse des Waffenstillstandes am 3. September näher erörtert.

Das vierte Buch überblickt zunächst die Verhältnisse zur Zeit der Waffenruhe von Ende August 1848 bis 3. April 1849 und geht sodann auf die Darstellung der Begebenheiten über, wobei in chronologischer Reihenfolge abwechselnd die Ereignisse im Sundewitt, in Jütland und vor Fredericia zur Besprechung gelangen.

Hiebei ist wieder ganz besonders der Einfluss der politischen Factoren hervorgehoben und die peinliche Lage gekennzeichnet, in die der Bundesfeldherr durch die völlig im Widerspruch stehenden Anordnungen der Centralgewalt und seines Königs geräth, indem namens der ersteren Erzherzog Johann in treffender Beurtheilung der Lage, energische, rücksichtslose Offensive fordert, während das preußische Ministerium, in der Besorgniss Russland zu reizen, den General Prittwitz fortwährend zurückhält und ihm wiederholt das Einrücken in Jütland untersagt.

Trotz dieser Schwierigkeiten geben die Angriffe der Dänen auf Eckernförde am 5. April und auf Kolding, bezw. Eistrup am 23. April, den Deutschen Gelegenheit zu glänzenden Erfolgen, im ersteren Falle durch das mit schweren Verlusten verbundene klägliche Scheitern einer übrigens zwecklosen Flankendemonstration, im letzteren Falle, Dank der Initiative des Generals von Bonin der gegen den erhaltenen Befehl vorgeht, schon am 19. April Kolding nimmt und damit den Impuls zum Vordringen nach Jütland gibt.

Diese ersteren Capitel bilden wohl den anregendsten Theil des weitern Verlaufe, infolge der vielfältigen Schwankungen der Entschlüsse, wenig erfreulichen Feldzuges.

Die Ereignisse im Sundewitt führen zwar nach einer Reihe von Recognoscierungen und kleineren Gefechten, schließlich zur Einnahme und Befestigung der Düppler Höhen seitens der Deutschen, die successive Verstärkung der Bundestruppen gestattet endlich deren weiteres Vorrücken bis Christiansfeld gegen Ende April, doch ermöglichen die widersprechenden Anordnungen aus Frankfurt und Berlin, dem General Prittwitz noch immer nicht in Jütland einzubrechen, trotzdem er nunmehr über fast fünf deutsche „Divisionen" gegenüber ebensoviel dänischer „Brigaden" verfügt.

Zunächst entsteht so im Sundewitt ein Operationsstillstand, indem deutsche Reserve-Division auf den Düppler Höhen, die Dänen bei Sonderburg sich verschanzen (Plan 5, Beschreibung S. 307, 308) und passiv bleiben.

Die übrigen deutschen Truppen warten im nördlichen Schleswig, endlich General v. Prittwitz, der die Unmöglichkeit erkennt, bestimmte Weisungen aus Berlin zu provocieren, selbständig die Offensive ergreift, den Gefechten bei Gudsö und Almunde am 7. Mai, die beiden gegenüberstehenden Heeresgruppen unter General Bye und Bülow aus ihren stark befestigten Stellungen vertreibt, und zum Rückzuge auf Veile, Fredericia zwingt.

Die Schilderung der Unternehmungen gegen letztgenannten Platz, die nermüdliche Thätigkeit des General von Bonin, dem die Cernierung und las weitere Vorgehen gegen Fredericia mit der Holstein'schen Division auf-'etragen ist, bildet einen wohlthuenden Gegensatz zu der matten Fortführung er Operationen in Jütland, welche nach dem Gefechte von Veile am 8. Mai, ur in langsamem Vorschieben und Ausbreiten bis gegen Skanderborg, ı Recognoscierungen, Requisitionen und sonstigen kleineren Unternehmungen estehen. Mit leichter Mühe wird es dadurch dem General Rye möglich, ine Truppen der Vernichtung zu entziehen.

Auch die mittlerweile erfolgte ausschließliche Übernahme der politischen eitung der dänischen Angelegenheiten durch Preußen ändert nichts an iesen unerquicklichen Verhältnissen, nach wie vor lähmen die fortdauernden riedensverhandlungen die Kriegführung.

Die Schilderung der dänischen Vorbereitungen für den letzten großen :hlag, den Ausfall aus Fredericia, dann der Anlage und des Verlaufes der :hlacht am 6. Juli, die mit der Sprengung der Cernierungslinie und dem ückzuge der nicht rechtzeitig unterstützten Holstein'schen Division endet, wie Betrachtungen über den Friedensschluss, beschließen das hochinter-sante Werk. (B. v. B.)

'li ufficiali del Genio. B. Zanotti, capitano del Genio. Tipografia G. Candeletti. Turin 1893.

In obiger Broschüre hat der Verfasser, nach Betrachtung der dermaligen ganisation und der Handhabung des militär-technischen Dienstes im königh italienischen Heere, dann nach dem Vergleiche dieser Organisation mit jener ındländischer Armeen versucht, diejenigen Änderungen abzuleiten, welche m Vortheile des militär-technischen Dienstes und zur Entlastung des Genieficiers geboten wären.

Der gesammte militär-technische Dienst ruht in Italien in den Händen · Genie-Waffe.

Zur Ausübung des Fortifications- und Hochbaudienstes bestehen: eine neral-Genie-Inspection, 6 Genie-Territorial-Commanden, 19 Genie-Territorial-·ections, ein Genie-Local-Commando in der eritreyschen Colonie, 4 außerentliche Directionen für den Baudienst der Kriegs-Marine und eine Direction Materialbau-Werkstätten.

Der militär-technische Felddienst obliegt den 4 Genie-Regimentern[1]), che bezüglich der Ausbildung der Mannschaft sich wie folgt gliedern:

und 2. Genie-Regiment	4 Brigaden,	zusammen	12 Sappeur-Compagnien,
	2 Brigaden,	zusammen	6 Mineur-Compagnien.
3. Genie-Regiment	3 Brigaden,	zusammen	7 Sappeur-Compagnien,
	6 Telegraphisten-Compagnien,		
	1 Specialisten-Compagnie.		
4. Genie-Regiment	3 Brigaden,	zusammen	8 Pontonier-Compagnien,
	1 Brigade,	zusammen	2 Lagunen-Compagnien,
	1 Brigade,	zusammen	4 Eisenbahn-Compagnien.

[1]) Die Mobilmiliz hat: 16 Sappeur-, 6 Mineur-, 4 Pontonier-, 3 Telegraphisten-, isenbahn-, 1 Lagunen-Compagnie und 1 Sappeur-Compagnie für Sardinien.
Die Territorialmiliz hat 30 Sappeur-Compagnien.

Daraus ersieht man, dass für die Mannschaft der 4 Genie-Regimenter im technischen Felddienste eine Arbeitstheilung besteht. Nicht so für den Officier, der im Laufe seiner Dienstzeit in den verschiedenen Zweigen des militär-technischen Dienstes verwendet wird, was naturgemäß der erwünschten Stabilität in der Dienstesverwendung und auch der systematischen Ausbildung der Mannschaft zuwiderläuft.

Der Verfasser schlägt nun vor eine Dreitheilung der Genie-Officiere nach Neigung und Ausbildung in drei aus dem zu bewältigenden Friedensdienste hervorgehenden Gruppen, u. zw.:

Gruppe I für den Genie-Directions- und sonstigen rein technischen Dienst.

Gruppe II für den Dienst bei den Genie-Regimentern.

Gruppe III für verschiedene Dienste, wie bei den Inspectoraten, bei den Genie-Territorial-Commanden, im Kriegs-Ministerium, in den Militär-Anstalten u. dgl.

Nach dieser Gruppierung sollen die Officiere der I. Gruppe beim Fortificationsbau- und Hochbau-Dienste, jene der II. Gruppe im Genie-Truppendienste, jene der III. Gruppe sowohl in der I. als auch in der II. Gruppe zur Verwendung kommen.

Diesen Vorgang basiert der Autor auf die beiden Forderungen:

1. Dass für die Handhabung des gesammten Genie-Friedensdienstes die nöthige Zahl, sowohl der für den Genie-Directionsdienst, als auch für den Genie-Truppendienst erforderlicher, zu diesen Diensten besonders geeigneter Officiere vorhanden sei.

2. Dass für den Kriegsfall die genügende Anzahl von Officieren, welche mit dem Detail des Genie-Truppendienstes vollkommen vertraut sind, vorhanden sei, um die Bedürfnisse des mobilisierten Heeres zu decken.

Durch diese Gruppierung soll weiter, ohne Trennung des Officierscorps und ohne Standeserhöhung, eine gewisse Stabilität in der Dienstesverwendung — so weit es geschehen darf — herbeigeführt und in den verschiedenen Zweigen des technischen Dienstes eine Zahl besonders erfahrener und geschulter Officiere gewonnen werden.

Die aus dieser Gruppierung sich ergebende Arbeitstheilung kann weder dem technischen Dienste mit seinen vielseitigen Anforderungen nur zugute kommen und bietet auch die Möglichkeit, das technische Bildungsniveau und damit die Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit des Officierscorps, durch eingehenderes sich Befassen mit dem einen oder dem anderen der Dienstzweige zu heben, bei Hintanhaltung der Oberflächlichkeit, eingedenk des Spruches: „*Chi troppo abbraccia, meno stringe*“.

Die Erreichung der durch obangeführten Vorschlag angestrebten Ziele kann nur von den besten Resultaten begleitet sein.

Schließlich werden hier einige Österreich-Ungarn betreffende, in obiger Broschüre angeführte Daten richtiggestellt.

Seite 33. Die Officiere der technischen Truppen (Pionnier-Bataillon und Eisenbahn-Regiment) gelangen erst nach zurückgelegtem dreijährigen Truppendienste zur Frequentierung des höheren Genie-Curses.

Der höhere Genie-Curs ist nicht für alle Officiere obligatorisch und wird dessen Absolvierung mit mindestens sehr gutem Erfolge (Seite 39

nur von jenen technischen Officieren gefordert, welche die Übersetzung zum Geniestabe anstreben. Nur für jene Hauptleute der Pionnier-Bataillone und des Eisenbahn-Regimentes, welche nicht den höheren Genie-Curs absolviert haben, wird die Absolvierung des Infanterie-Stabsofficier-Curses gefordert. Nach Absolvierung dieses Curses nebst erfolgter praktischer Erprobung, werden diese Hauptleute zu Majoren in den technischen Truppen (Pionnier-Bataillone und Eisenbahn-Regiment), nicht aber im Geniestabe, ernannt. V.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegs-Marine, der k. k. und der k. ungarischen Landwehr. Nr. 34. November 1893.

Dieses Werkchen folgt bekanntlich den in der Wehrmacht vorkommenden Änderungen, und ist deshalb für alle Kanzleien nicht nur ein nützliches, sondern auch ein verlässliches Hilfsbuch. Die Redaction.

Officiers-Taschenbuch für 1894. Bearbeitet von mehreren Officieren. Zweiter Jahrgang. Mit einer Steindrucktafel und 4 Abbildungen im Texte. Braunschweig. Verlag von Gebrüder Haering.

Dieses für die Officiere der deutschen Armee verfasste Buch wird auch bei uns viele Freunde finden, sobald es nur in den Armeekreisen besser bekannt wird, indem schon ein kurzes Überblicken erkennen lässt, dass es einen reichen Inhalt von allgemeinem Interesse birgt.

Die ersten Blätter sind dem eigentlichen Kalender gewidmet; dann folgen Bestimmungen über den Jagdschutz und den Post-, Telegraphen- und Fernsprech-Verkehr, woran sich zunächst die wichtigsten mathematischen Formeln ınd Zahlen anschließen, welche aber gegen die gewöhnlichen derlei Angaben ım sehr viele Bestimmungen über die Waffentechnik und Ballistik vermehrt sind.

Den breitesten Raum nimmt naturgemäß der eigentliche, militärische nhalt ein. Die Pferdekunde behandelt: die Alter-Lehre, Bau und Rassen, len Hufbeschlag, die Futterarten, die Fehler und Krankheiten, dann das Viehseuchen-Gesetz. Hierauf folgen die Feldausrüstung des Officiers. Die Heeresstärken zwanzig fremder Staaten sind noch durch wertvolle Anaben über die Zunahmen der Heeresstärken seit 1869 u. dgl. ergänzt. Die Bewaffnung einiger Heere ist sehr eingehend (bei Angabe der betreffenden Quellen) behandelt; sie enthält das wichtigste bezüglich der Schusswaffen der nfanterie, Cavallerie, Feld-Artillerie, dann über schwere Schnellfeuerkanonen; ieran schließen die blanken Waffen des preußischen Heeres. Entsprechend er großen Wichtigkeit des Schießens ist die Schießausbildung der drei affen, an Hand der bestehenden deutschen Vorschriften, eingehend behandelt. in besonderer, mit Taktisches überschriebener Abschnitt enthält die ichtigsten Bestimmungen des Felddienstes, und bringt auch eine eigene afel mit Truppenbezeichnungen, einem Böschungsmaßstabe und einem Zeichenhlüssel. Ausschließlich für den deutschen Officier sind die folgenden Abeilungen bestimmt, welche die Rangverhältnisse, Urlaubs- und trafbefugnisse, Gebührnisse behandeln. Sehr wertvoll ist die geoaphische und militär-statistische Übersicht des Deutschen Reiches,

und die Zusammenstellung über das deutsche Heer. Eine Eisenbahnkarte von Mittel-Europa, eine Pergamenttafel und Croquierblätter mit Millimetertheilung sind willkommene Zugaben. Eine besondere Beilage dieses Hilfsbuches wird durch die Übersicht sämmtlicher Truppentheile des deutschen Heeres gebildet, woran sich eine kleine Rangs- und Anciennetäts-Liste schließt: diese Beilage wird im April 1894 allen Käufern des Officiers-Taschenbuches kostenlos erneuert.

In diesem Buche steckt viel praktischer Fleiß und man kann es mit den Herren Verfassern wünschen, dass das Officiers-Taschenbuch bald als ein gern und oft, doch niemals vergeblich befragter Rathgeber benutzt werden wird.

Hauptmann Karl Kuk.

Internationale belletristische Bibliothek in russischer Sprache. Herausgegeben von Karl Malcomes, Verlagsbuchhandlung in Stuttgart.

Wenn man aus der Production auf das Bedürfnis schließen darf, scheint es, als ob das Studium der russischen Sprache in den letzten Jahren besonders eifrig betrieben würde. Vor nicht langer Zeit konnte auf das Erscheinen einer Ausgabe russischer Meisterwerke in der Originalsprache aufmerksam gemacht werden; heute ist es eine Sammlung von Romanen, Erzählungen u. s. f. neuerer Schriftsteller aller Länder, die in russischer Sprache geboten wird. Das erste Heft bringt einen Roman des bekannten russischen Schriftstellers J. Jassinski, „Petersburger Nebel“. Das Format ist angenehm, der Druck sehr gut, der Preis nicht theuer; jedoch werden nur Vorgeschrittene den Mangel von Accentuierungszeichen vermissen können.

Hauptmann Kolischer.

Eingelaufene Bücher.

Die Schießvorschriften der fünf bedeutendsten Heere Europas. Vom Standpunkte einer methodischen Schießausbildung betrachtet. Von J. Bibal, k. und k. Hauptmann im Feldjäger-Bataillon Nr. 29.
II. Heft: Das Schulschießen. Mit drei Tabellen.
III. „ : Das feldmäßige Schießen. Mit drei Tabellen.
VI. „ : Aneiferungsmittel. — Das Reservisten-Schießen. Mit drei Tabellen.
Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893.

Die Entwicklung der Feld-Artillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik von 1815 bis 1892. Mit besonderer Berücksichtigung der preußischen und deutschen Artillerie auf Grund dienstlichen Materials dargestellt, von H. Müller, Generallieutenant z. D.
Erster Band. Die Entwicklung der Feld-Artillerie von 1815 bis 1870. Mark 8.
Zweiter Band. Die Entwicklung der Feld-Artillerie von 1815 bis 1892. Mark 10.
Beide Bände auf einmal bezogen Mark 16.
E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

Das Artillerie-Schießspiel. Anleitung zum applicatorischen Studium der Schießvorschrift und zur Bildung von Schießbeispielen von H. Rohne, Generalmajor und Commandeur der 8. Feld-Artillerie-Brigade. Zweite, unter Berücksichtigung des Entwurfes der Schießvorschrift für die Feld-Artillerie vom Jahre 1893 gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit vier Anlagen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis Mark 2.50.

Die Völker Russlands in Waffen. Leipzig. Verlag von W. Malende, Preis Mark 2.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegs-Marine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. November 1893.) Die nächste Ausgabe erscheint im Mai 1894. L. W. Seidel & Sohn. Wien 1893.

Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1894. Ein Taschenbuch, nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studierende an technischen Hochschulen etc. (Gegründet 1867 von Dr. R. Sonndorfer.) Seit 1883 herausgegeben von Prof. Dr. R. Sonndorfer, k. k. Regierungsrath und Dipl. Ingenieur J. Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn. 26. Jahrgang. Mit einer Beilage. Verlag von R. v. Waldheim. Wien.

Officiers-Taschenbuch für 1894. Bearbeitet von mehreren Officieren. Zweiter Jahrgang. Mit einer Steindrucktafel und 4 Abbildungen im Text. Verlag von Gebrüder Haering. Als Beigabe: Übersicht sämmtlicher Truppentheile des deutschen Heeres nebst kleiner Rang- und Anciennetäts-Liste. Braunschweig 1893. Preis Mark 4.

Taschenbuch für die Feld-Artillerie. Herausgegeben von Wernigk, Hauptmann und Batteriechef im 2. Badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30. 10. Jahrgang 1894. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. Preis Mark 2.

Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die **Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie.** Bearbeitet von Wernigk, Hauptmann und Batteriechef im 2. badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30. Zweite neu bearbeitete Auflage. Zugleich sechste Auflage des Handbuchs für die Einjährig-Freiwilligen etc. der Feld-Artillerie von von Abel, jetzt Generalmajor und Commandeur der 7. Feld-Artillerie-Brigade. Mit zahlreichen Abbildungen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. Preis Mark 5.50.

Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die **Reserve- und Landwehr-Officiere der Fuß-Artillerie.** Bearbeitet von Weigelt, Hauptmann und Compagniechef im Fuß-Artillerie-Regiment, General-Feldzeugmeister (Brandenburgisches) Nr. 3. Erste Lieferung. Mit zahlreichen Abbildungen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893. Preis complet Mark 6.

Los fusiles modernos en Austria-Hungría. Estudios y experiencias. Descripción detallada de las armas largas, en actual servicio, en especial para infantería y caballería. José Boado y Castro. Barcelona 1893. Imprenta de Henrich y Compa., en Commandita Sucesores de N. Ranúrez y Co.

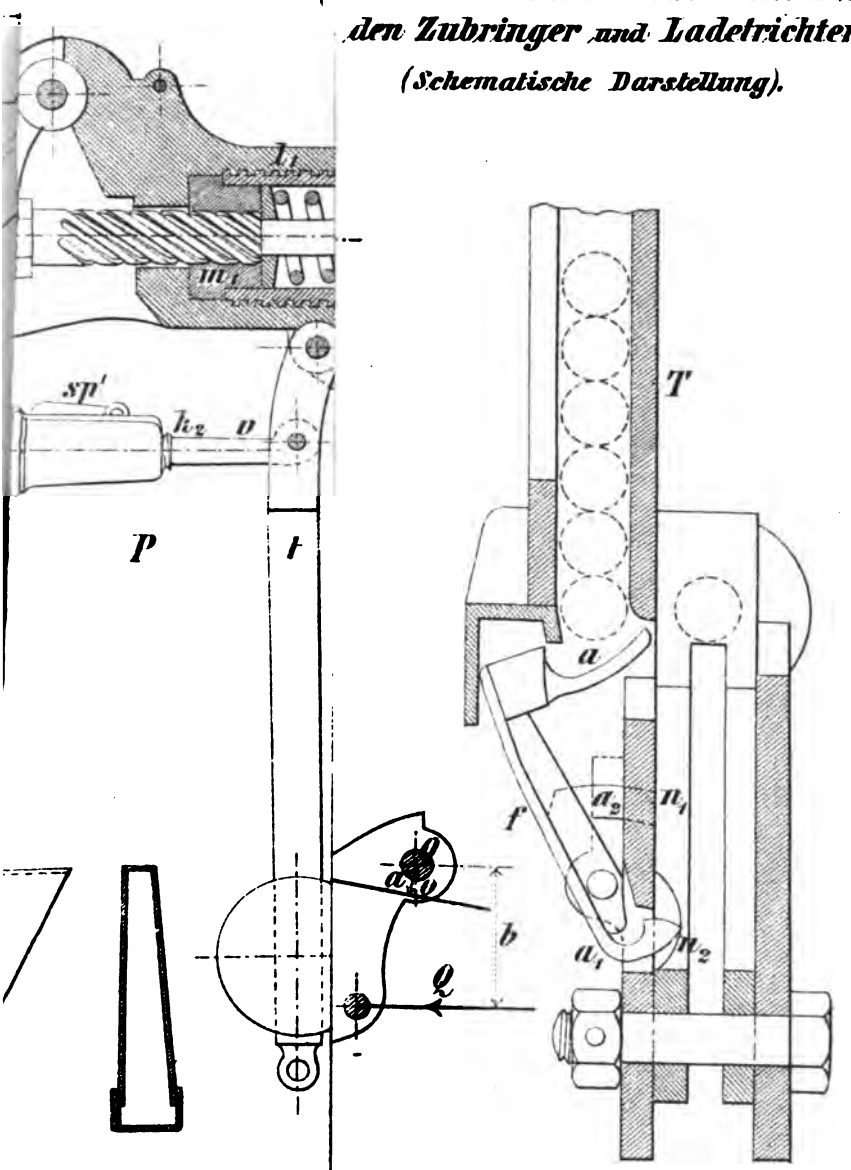
Malcomes internationale russische Unterhaltungs-Bibliothek. I. Band. J. Jassinski, Petersburger Nebel. Carl Malcomes Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Tafel 29.

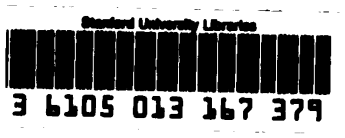
...nitt durch das

Fig. 3.

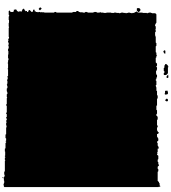
(... Schnitt durch das Gehäuse, den Zubringer und Ladetrichter (Schematische Darstellung).



Autog. im k. u. k. t. & a. Milit. Comité.



U3
M7
1893

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.